

**Lithostratigraphie des
Zechsteins und Buntsandsteins
bei Coburg - Kronach
(Nordost-Bayern)**

**von
Friedrich Leitz**

1976

Lithostratigraphie des
Zechsteins und Buntsandsteins
bei Coburg - Kronach (Nordost-Bayern)

von

Friedrich Leitz



185 S., 10 Tab., 25 Abb., 3 Taf.

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades
der Abteilung für Geowissenschaften der
Ruhr-Universität Bochum

1976



V o r w o r t

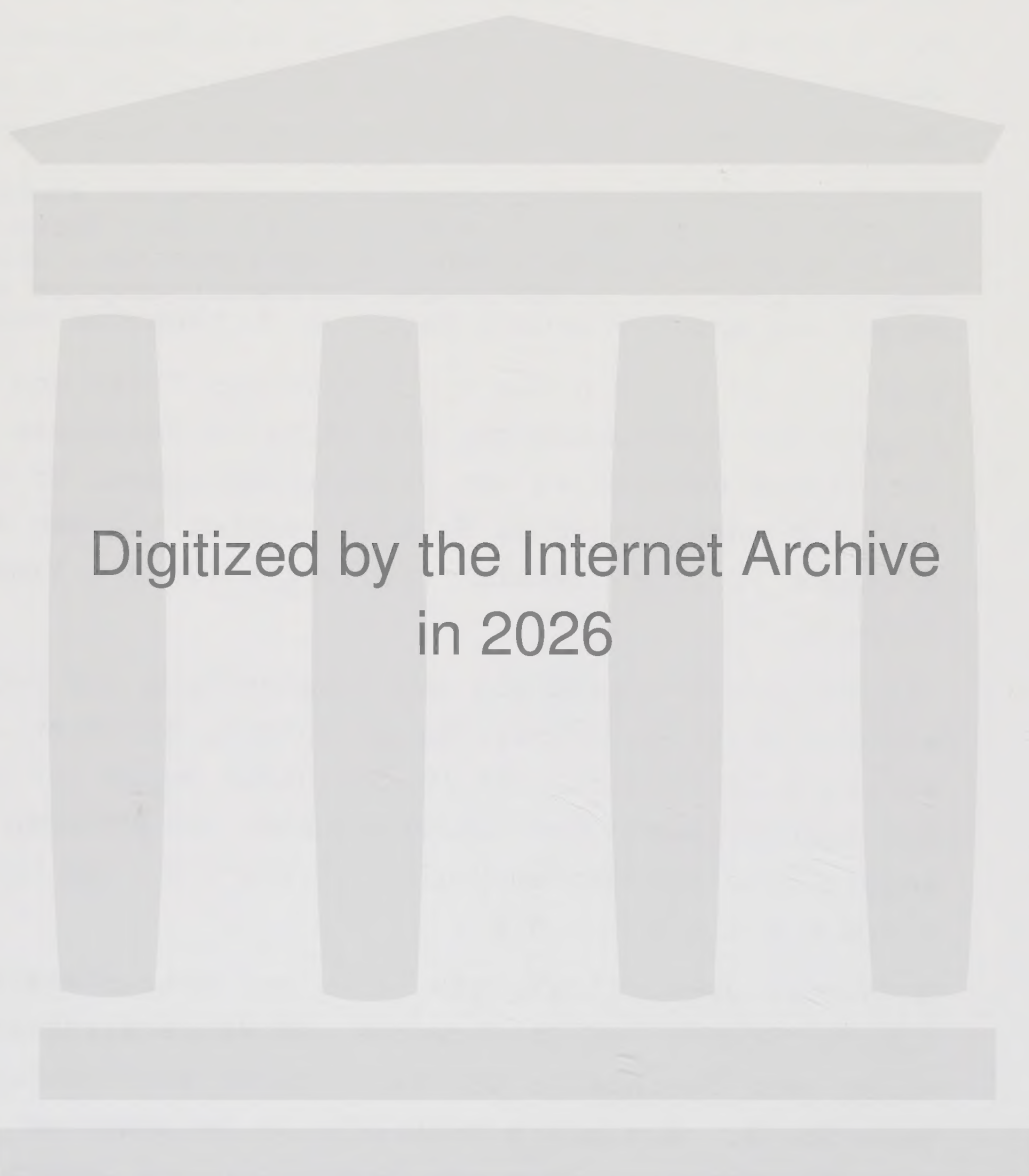
Vorliegende Arbeit ist ein Beitrag zum DFG-geförderten Forschungsprogramm "Strukturell-fazielle Entwicklung des Mesozoikums im östlichen Süddeutschland" von Prof. B. S c h r ö d e r , Bochum. Die Geländeaufnahmen, Schwerpunkt der Arbeit, wurden hauptsächlich in den Jahren 1971-72, in einzelnen Nachträgen 1974 ausgeführt.

Die Rotliegende und Zechstein betreffenden Abschnitte wurden im Frühjahr 1973 abgeschlossen. Der Buntsandstein-Teil wurde Anfang 1975 gänzlich überarbeitet. Daher mag ein gewisser Bruch in der Darstellungsweise zwischen den entsprechenden Kapiteln zu bemerken sein.

Prof. B. S c h r ö d e r stellte das Thema und verfolgte die Untersuchungen mit höchstem Interesse in unzähligen Gesprächen und Geländebegehungen. Er überließ mir unpubliziertes Material seiner eigenen Forschungen im Arbeitsgebiet und sorgte für die Finanzierung.

Ich danke den Vorständen und Mitarbeitern der Geowissenschaftlichen Institute in Bochum, Erlangen und Würzburg für vielfältige Hilfe. Gerne denke ich an den Gedankenaustausch und gemeinsame Exkursionen mit meinen Studienfreunden Volker R i e c h und Werner T r u c k e n b r o d t .

Besonders wertvoll war die Hilfe der Gemeindeverwaltungen, Stadt- und Wasserwerke und Wasserwirtschaftsämter beim Beschaffen der zahlreichen Wasserbohrungen. Herr Dr. G. A u m a n n stellte im Naturmuseum Coburg freundlicherweise Raum zum Bearbeiten und Lagern der Bohrproben zur Verfügung. Viele nützliche Beobachtungen teilten geologisch interessierte Ortsansässige mit, aus denen ich Herrn A. S t u b e n r a u c h , Mönchröden, besonders hervorheben möchte.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546611_0024

Inhalt

Zusammenfassung	1
0. Einleitung	9
0.1 Arbeitsgegenstand	9
0.2. Methodisches	10
1. Die Unterlage: R o t l i e g e n d e s	15
1.1 Stockheimer Becken	15
1.2 Schwellen-Entwicklung im NW	18
1.3 Schwellen-Entwicklung im SE	19
1.4 Stratigraphischer Vergleich Weidenberg - Stockheim	20
1.5 Paläogeographische Schlußfolgerungen	22
2. Z e c h s t e i n	25
2.1 Vorbemerkungen	25
2.11 Aufschlüsse und Material	25
2.12 Forschungsgeschichte	27
2.2 Stratigraphie und laterale Fazieswechsel	29
2.21 Gliederungs- und Mächtigkeitsübersicht	29
2.22 Zechstein 1 - Basalschichten (S1 - Ca1)	34
2.22.1 Weißliegendes S1	34
2.22.2 Kupferschiefer T1 _K (und Mutterflöz)	37
2.22.3 Zechsteinkalk-Äquivalente Ca1	38
2.23 Zechstein 1+2 (restliche Schichtglieder)	41
2.23.1 Randsalinare Entwicklung	41
2.23.2 Randpelitische Entwicklung	43
2.24 Zechstein 3+4	47
2.24.1 Grauer Salzton T3	47
2.24.2 Plattendolomit-Niveau Ca3/A3	48
2.24.3 Obere Letten T3r-T4	50
2.25 Zechstein-Buntsandstein-Grenze	52
2.3 Strukturell-fazielle Entwicklung	56
3. B u n t s a n d s t e i n	58
3.1 Arbeitsziel	58
3.2 Ausgangsmaterial	60
3.21 Bisherige Arbeiten	60
3.22 Aufschlüsse	62
3.3 Gliederungsmöglichkeiten und -Merkmale	64
3.31 Vorerwägungen	64
3.32 Konzepte klastischer Zyklen	65
3.32.1 Sprachregelung	65
3.32.2 Regionale Konzepte	65
3.32.3 Lokale Anwendung	66
3.33 Schichtungstypen	69

3.34	Faziestypen	71
3.34.1	Vorbemerkungen	71
3.34.2	Wechselschichten-Fazies	72
3.34.3	Feinschichtiger Sandstein, parallelgeschichtet	73
3.34.4	Feinschichtiger Sandstein, schräggeschichtet	73
3.34.5	Geröllsandstein-Fazies	74
3.34.6	Feldspat-konglomeratischer Sandstein	78
3.34.7	Rote Banksandsteine	80
3.34.8	Exkurs: Spurenfossilien im Mittl. Buntsandstein	81
3.35	Azyklische Gliederungsmöglichkeiten	82
3.36	Zusammenfassung: Gliederungsprinzip	85
3.4	Stratigraphie	87
3.41	Abgrenzung des Buntsandsteins	87
3.42	Überblick über die Schichtfolge	87
3.43	Unterer und Mittlerer Buntsandstein	90
3.43.1	Übergangsfolge su1 (1. Sequenz, s1)	90
3.43.2	"Eisfelder Sandstein"	94
3.43.3	2. Sequenz, s2 (ECKsches Konglomerat z. T.)	95
3.43.4	3. Sequenz, s3	97
3.43.5	4. Sequenz, s4	98
3.43.6	5. Sequenz, s5	101
3.43.7	6. Sequenz, s6	102
3.43.8	Ungegliedert: s5+6	104
3.43.9	7. Sequenz, s7 (Kulmbacher Konglomerat z. T.)	105
3.43.10	8. Sequenz, s8	111
3.43.11	9. Sequenz, s9	113
3.43.12	10. Sequenz, s10 (Felssandstein)	115
3.44.	Oberer Buntsandstein	120
3.44.1	Vorbemerkungen	120
3.44.2	11. Sequenz, (Solling-Folge)	121
3.44.3	Röt (12. Sequenz)	129
3.5	Strukturelle Folgerungen	136
4.	A n h a n g	139
4.1	Modalanalysen	139
4.2	Bohrung Haarbrücken	143
4.3	Bohrung Mittelberg	146
4.4	Wasserbohrungen im Buntsandstein	150
4.5	Liste der Tagesaufschlüsse und Geländeprofile	173
L i t e r a t u r		176

Z u s a m m e n f a s s u n g

Im nördlichen Oberfranken (Nordost-Bayern) wurden im Raum Coburg - Kronach die Schichtfolgen des Zechsteins und Buntsandsteins neu aufgenommen und vor allem mit Hilfe von Arbeiten aus Südthüringen (JUNGWIRTH & SEIFERT 1966, SCHNEIDER 1967, JUNGWIRTH 1969) in die zyklische Regional-Stratigraphie eingepaßt. Die Buntsandsteingliederung wurde nach SE bis Bl. Marktschorgast zwischen Kulmbach und Bayreuth verfolgt.

Der Z e c h s t e i n ist bei 95 - 110 m Mächtigkeit (zuzüglich 4 - 11 m für das Weißliegende) in zwei verschiedenen Entwicklungen zu studieren. Die Bohrprofile Mittelberg und Haarbrücken (Bl. Neustadt) erschließen randsalinare Fazies mit Anhydriten vom höheren z1 bis z3. Die 15 - 20 km weiter östlich gelegenen Tagesaufschlüsse am Südrand des Stockheimer Beckens nördlich Kronach zeigen randpelitische Fazies mit Feinklastika anstelle der Anhydrite.

Tab. 1: Übersichtsgliederung des Zechsteins im nördlichen Oberfranken. Randsalinare Entwicklung nach Bohrungen auf Bl. Neustadt, randpelitische nach Tagesaufschlüssen nördlich Kronach.

	Randsalinare Entw.	Randpelitische Entw.
Zechstein 3 + 4	Obere Letten T3r - T4	
	29 m	23 m
	Fazieswechsel Ca3/A3 8 - 12	Plattendolomit Ca3 2 - 3
	1 - 3 Grauer Salzton	2 - 5
Zechstein 1	z2 Ton-Anhydrit-Folge	Ton-Sandstein-Folge
	18 - 20	35 - 37
	Werra-Anhydrit	Ton-Karbonat-Folge
	28 - 38	32 - 38
	7,4 Zechsteinkalk-Äquivalente Ca1	4,3
	Kupferschiefer	
	6 Weißliegendes	4 - 11
	Unterrotl.-Tuffe	Oberrotl.-Sandsteine

Das Weißliegende ist in engräumig schwankender Mächtigkeit stets nachzuweisen: ein weißgrauer, gelb verwitternder, schlecht sortierter Sandstein mit Medianaen im unteren Mittelsandbereich und subangularen bis angerundeten Quarzkörnern. Vereinzelt kommen Kleingerölle (max. 5 mm) vor. Der Feldspat-Gehalt schwankt bei Burggrub (Bl. Kronach) zwischen 20 und 30 %. Bei Mittelberg (nur 5 % Feldspat) ist Verdrängung durch Dolomit zu beobachten, so daß der Schluß auf diagenetische Dezimierung nahe liegt. Als Zement-Minerale wurden Quarz, Anhydrit und Dolomit beobachtet. Letztere sind übertage fast völlig weggelöst. Beziehungen zu den detritischen Komponenten der Unterlage, tuffiges Unterrotliegendes bzw. rundkörniger Sandstein des Oberrotliegenden, im Sinne einer Aufarbeitung oder Umlagerung bestehen nicht.

Das Kupferschiefer-Niveau ist wahrscheinlich stets vorhanden, kann aber wegen seiner geringen Dicke von nur wenigen Zentimetern nicht immer nachgewiesen werden.

Der Zechsteinkalk ist vorwiegend in der Fazies braungrauer Dolomitmergel bis schwarzgrauer mergeliger Dolomite ausgebildet. Nach Dünnschliff- und Aufschlußbeobachtungen handelt es sich um umkristallisierte frühdiagenetische Dolomite (Mikrosparite) mit beträchtlichem terrigenen Detritus (bis 15 % Feinsand). Productiden sind häufig, Bryozoen selten. Bituminöse Ton-Flasern, kohlige Substanz und Erz-Einsprenglinge deuten fazielle Beziehungen zum Liegenden an und sichern die stratigraphische Einstufung. Riff-Fazies wurde nicht beobachtet.

Der Werra-Anhydrit wird nach N und NW (JUNGWIRTH & SEIFERT 1966) von unten her durch Werra-Dolomit ersetzt. Nach E und SE entwickelt sich die graue Ton-Karbonat-Folge als Vertretung des Werra-Anhydrits. Es handelt sich um eine Wechsellagerung plattiger bis bankiger Dolomite (Mikrosparite, z. T. mit Biogenen) mit Mergeln und schiefrigen Tonsteinen. Lagenweise kommen Feinsandsteine vor. Productiden sind in der unteren Hälfte noch ziemlich häufig, in der oberen selten und kleinwüchsig.

In der Ton-Anhydrit-Folge kann zur Abgrenzung des Zechstein 2 aus lokaler Sicht kein Entscheid zwischen den unterschiedlichen Auffassungen von TRUSHEIM (1964) und JUNGWIRTH & SEIFERT (1966) getroffen werden. Der Fazieswechsel zur Ton-Sandstein-Folge ist z. T. überraschend einfach. Anhydrite gehen in graue Tone mit Karbonat-Knollen über. Rote Tonpakete nehmen randwärts beträchtlich Feinsand auf und können sich zu dünnplattigen Sandstein-Tonstein-Wechsellagerungen entwickeln.

Ein in allen Profilen zu findender grauer Pelit unter dem Plattendolomit bzw. Hauptanhydrit ist als Äquivalent des Grauen Salztons zu betrachten. Sandige Einschaltungen wurden in diesem Niveau nicht gefunden.

Durch merklichen Bitumen-Gehalt unterscheidet sich der Plattendolomit von den übrigen Zechstein-Karbonaten. In der Bohrung Mittelberg ist er als Dolo-Mikrospartit mit Anhydrit-Einsprenglingen und -Feinschichten ausgebildet. Im Tagesaufschluß Gundelsdorf ist er dedolomitisiert (calcitisiert) und führt etwas Quarz-Detritus. Im Bohrprofil Haarbrücken wird der Plattendolomit gänzlich durch Hauptanhydrit ersetzt.

Die Schichtfolge zwischen Ca₃- bzw. A₃-Oberkante und der Buntsandstein-Basis muß als Obere Letten behelfsmäßig zusammengefaßt werden. Sie besteht im randpelitischen Faziesbereich aus vorwiegend braunroten tonig-siltig-sandigen Mischgesteinen mit knolligen Karbonat-Bänken.

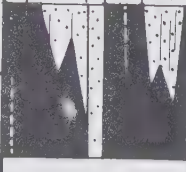
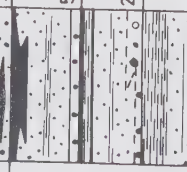
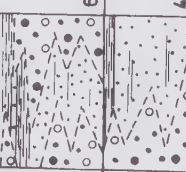
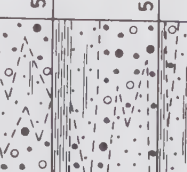
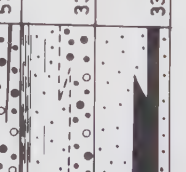
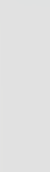
Der B u n t s a n d s t e i n ist bei Kronach - Neustadt 610 m, südöstlich Kulmbach nur 320 m mächtig, da hier Äquivalente des Unteren Buntsandsteins fehlen.

Abgesehen von der Bröckelschiefer-Folge und dem Röt, die sich faziell aus dem Zechstein entwickeln bzw. zum Muschelkalk überleiten, sind regionale Parallelisierungen schwierig, da die Sedimente stärker lateral (SCHNITZER 1957, BECHER 1965, LANGBEIN 1970) als vertikal differenziert sind. Eine mit der Profilhöhe zunehmende Reife der Grobklastika ist als Tendenz zwar zu bemerken, erlaubt aber keine die bisherigen Kartierungsgliederungen (- im wesentlichen auf LORETZ 1885, 1895, HEIM 1933 und STEINLEIN 1953 zurückgehend -) verbessernde Profilteilung. Besser gelingt eine Untergliederung der faziell monotonen Schichtfolge mittels periodischer Entwicklungen, Rhythmen oder Zyklen (Sprachgebrauch nach FÜCHTBAUER & MÜLLER 1970).

Im ersten Schritt werden, angeregt durch GRUMBT (1961, 1971, 1974) und FALK et al. (1972), die Grobklastika in einem Beschreibungsschema zu Faziestypen zusammengefaßt. Hauptmerkmale sind Schichtungstyp und Korngröße, fallweise ergänzt durch Bank- und Schichtdicken, Geröllführung, Gesteinsfarbe und Zementation. Die wichtigsten Faziestypen sind

1. Wechschelschichten-Fazies: vorwiegend parallel geschichtete Fein- bis Mittelsandsteine mit Ton- und Glimmerlamellen, Siltsteinen, untergeordnet Grobsandsteinen.
2. Feinschichtiger Sandstein, parallel geschichtet.
3. Feinschichtiger Sandstein, schräg geschichtet.
4. Geröllsandstein-Fazies: Mittel- bis Grob- und Feinkiessandsteine mit wechselnder Menge Gerölle > 2 cm

Tab. 2: Übersicht über Buntsandstein-Gliederungen im nördlichen Oberfranken (Bl. Meeder, Neustadt b. Coburg, Kronach, Wallenfels, Kulmbach, Marktschorgast).

SCHNEIDER 1967 JUNGWIRTH 1969	LEITZ 1975 Coburg - Kronach	LORETZ 1885 1895	BANTZ 1965 1968	SCHREIBER 1956	STEINLEIN 1953	ENIMERT 1972	GUDDEN 1955	EMMERT 1962 SCHRÖDER 1966
Oberer Rötfolge		Oberer Buntsand- stein so	Oberes Röt		so ₂	Oberes Mittleres Unteres	Oberer so ₂ Untere so ₁	
Untere Rötfolge			Unteres Röt		so ₁			Plattensandsteine
Solling-F. so ₁		sm ₃ , sm ₂	Grenzkarneol - Horizont δ_{2a}					
Hardesgen- Folge sm 3		Grobkörn. Sandstein sm 2	Höherer Hauptbuntsandstein		„Felsdst.“ sm _{2d} „Kugelsdst.“ sm _{2c} „Feinkongl.“ Sandst. sm _{2b} „Wechselsch.“ sm _{2a}	Hauptbuntsandstein 1 + 2	wie STEINLEIN 1953	Hauptbunt- sandstein sm 2
Detfurth- Folge sm 2		Grobkörniger Sandstein mit Gerölle sm ₁	Kulmbacher sm ₁		Kulmbacher Konglomerat		Kulmbacher Konglomerat sm ₁	
Volpnehu- sen - Folge sm 1			Konglomerat		Unterer Bunt- sandstein su		nicht erschlossen	Unterer Bunt- sandstein su
Oberer Folge su 3			Gerölhoriz.	nicht erkannt	nicht erkannt	Kulmb. Kongl.		
Untere Folge su 2			nicht erschlossen			nicht erschlossen		
Übergangs- folge su ₁		su ₂ su ₁		Feinkörniger Sandstein su ₂ Bröckelschiefer su ₁				
Liegendes:		mariner Zechstein					?	Kont. Perm

und großdimensionierter Schrägschichtung. Maximale Geröllgrößen um 10 cm. Instabil-Komponenten (Kristallin, Granite) gehen gewöhnlich mit dem Maximum.

5. Feldspat-konglomeratische Sandsteine: Mittel-, Grob- und Feinkielessandsteine mit kleindimensionierter Schrägschichtung, bis 40 % Kalifeldspat in der Kiesfraktion.
6. Rote Banksandsteine: Mittel- bis Grobsandsteine. Im Gegensatz zu den vorhergehenden Typen intensiv rot gefärbt und gut zementiert (Quarz, seltener Feldspat).

Im zweiten Schritt werden visuell gut faßbare Kleinheiten von ca. 5 - 15 m Dicke nach dem Prinzip von Unten-grob-Zyklen ausgegliedert. Als grobe, flach erosive Basis fungieren verschiedene Sandstein-Faziestypen. Darüber folgen gewöhnlich sandig-tonige Wechschel-schichten. Ein Pelit-Paket als Abschluß der Entwicklung fehlt meist. Es resultiert ein rhythmischer Wechsel von nur zwei Faziestypen.

Im dritten Schritt werden mehrere Kleinheiten zu einem übergeordneten Unten-grob-Zyklus in Dekameter-Abmessungen, einer Sequenz, zusammengefaßt. Die Basis-schüttung einer Sequenz ist

1. reicher an Geröllen oder Grobsand,
2. dicker,
3. führt größere Gerölle

als die hangenden Grobschüttungen. Den Abschluß einer Sequenz bildet ein Wechschel-schichten-Paket, das sich gegenüber dem Liegenden auszeichnet durch

1. besondere Mächtigkeit,
2. weniger Grobsand-Lagen oder Sandstein-Bänke,
3. dickere Pelit-Lagen (örtlich kartierbare Stau-horizonte).

Die 1. Aussage gilt fast immer, die 3. seltener.

Mit Hilfe dieses Gliederungsprinzips wird der Buntsandstein zwischen Lautertal (Bl. Meeder) und Kronach in 12 Sequenzen gegliedert, die als Gerüst einer verbesserten Lokalstratigraphie anzusehen sind. Eine Parallelisierung mit den südthüringischen Anschlußprofilen (s. Tab. 2, S. 4) gelingt stets. Zu Spessart und Rhön (LAEMMLEN 1962, CRAMER 1964, LEPPER 1970) ergeben sich nur teilweise Verbindungen.

1. Sequenz (Bröckelschiefer-Folge, Übergangsfolge su₁): feinschichtige, plattige bis dünnbankige Fein- und Mittelsandsteine, rote Pelite mit Karbonat-Konkretionen, selten grüne Tone. Detailgliederung in Anlehnung an JUNGWIRTH (1969) in Basissandstein su₁'s (1.4 - 4 m), Bröckelschiefer su₁'t (5.6 - 11.5 m), Feinschichtiger Sandstein su₁'st (17.5 - 19 m).

2. Sequenz: Mittel- und Grobsandsteine vorherrschend. Basaler Grobhorizont (ECKsches Konglomerat) mit stark wechselnder Menge und Größe der Gerölle, Mächtigkeit 10 - 13 m. Leithorizont.

3. Sequenz: Aufgebaut aus 3 Faziesrhythmen Geröllsandsstein/Wechselschichten. Basal markanter Geröllhorizont (4 - 20 m). Nach oben treten Gerölle stark zurück.

4. Sequenz: Detailgliederung in 5 Faziesrhythmen möglich. Basishorizont geringmächtig. Geröllführung stark wechselnd. Nach der Profillage mit dem höheren Teil des Miltenberger Sandsteins und der Miltenberger Wechselfolge (CRAMER 1964) bzw. mit der Wertheim-Folge TRUSHEIMS (1963, 1964) gleichzusetzen.

5. Sequenz: Basale Geröllsandssteine in stark schwankender Mächtigkeit (Linsenkörper), darüber vorherrschend geröllarme bis -freie Sandsteine, terminal 10 m mächtige Wechselschichten. Dagegen örtlich durchgehende Geröllsandsstein-Entwicklung.

Die 1. bis 5. Sequenz streichen übertage mit generellem Südfallen in schmalen Streifen bei Görsdorf (Bl. Meeder) und Burggrub - Birkach (Bl. Kronach) konkordant dem Zechstein aufliegend aus. Morphologisch handelt es sich um Senken, die von den flachen, kuppigen Schichtrippen der basalen Geröllsandssteine untergliedert werden.

6. Sequenz: Über geringmächtigem basalen Grob- bis Geröllsandsstein dominieren geröllfreie Sandstein-Faziestypen und Wechselschichten (Leithorizont). Dagegen örtlich durchgehende Geröllsandsstein-Entwicklung.

7. Sequenz: 5 - 10 Faziesrhythmen mit vorherrschenden Geröllsandssteinen (Kulmbacher Konglomerat s7'sc), örtlich von Mittel- bis Grobsandsteinen vertreten. Wechselschichten nehmen nach oben an Mächtigkeit zu, bilden terminal einen markanten Leithorizont von im Mittel 16 m Dicke (STEINLEINs Wechselschichten s7'st).

Die 6. Sequenz streicht übertage weitflächig in den Senken um Neustadt, Burggrub - Birkach und Lindau - Ramsenthal (Bl. Marktschorgast) aus. Die 7. Sequenz schließt mit kuppigem Kleinrelief daran an. Strukturell handelt es sich, wie bei den kleineren Vorkommen bei Wörlsdorf (Bl. Kronach), Weißenbrunn und Kulmbach längs der Kulmbacher Störung, um Aufsattelungen bzw. Beulen.

Der Faziesschnitt zwischen den Geröllsandssteinen des Kulmbacher Konglomerats der Typlokalität Kulmbach - Lindau und weitgehend geröllfreien Schichten im Liegenden wurde von STEINLEIN (1938, 1953) erkannt, jedoch mit einem beträchtlichen Irrtum belastet. Er parallelisiert seinen "su" (6. Sequenz, fragliche Teile der 5.) mit den von LORETZ (1895) nördlich Kronach

als "su1" und "su2" ausgeschiedenen Schichtgliedern (1. Sequenz). Es entgeht ihm damit ein vorwiegend aus Geröllsandsteinen bestehender Schichtstoß von ca. 230 m Dicke.

EMMERT (1961) und BANTZ (1965, 1968) äußern Vermutungen über eine relativ hohe Lage des Kulmbacher Konglomerats im Schichtgebäude. Allerdings läßt sich eine Einstufung in die Volpriehausen-Folge, damit an den Beginn des Mittleren Buntsandsteins, wie sie EMMERT (in EMMERT & v. HORSTIG 1972) vorschlägt, durch schrittweisen Profilvergleich bis zum Anschluß an JUNGWIRTH (1969) nicht begründen.

8. Sequenz: 3 - 5 Faziesrhythmen von Grob- bis Geröllsandsteinen mit Wechschelschichten. Basishorizont bei Neustadt in Geröllsandstein-Fazies (4 - 15 m), bei Kronach engräumiger Fazieswechsel zu Mittel- bis Grobsandsteinen, bei Kulmbach vorwiegend Grobsandsteine, nehmen nach SE zu. Terminale Wechschelschichten örtlich mit Wühlgefügen.

9. Sequenz: 2 - 3 Faziesrhythmen bzw. Kleinzyklen. Basishorizont geringmächtig, als quarzitischer Mittel- bis Grobsandstein, feldspat-konglomeratischer Sandstein oder Geröllsandstein ausgebildet. Lebensspuren und Sandsteinkugeln örtlich häufig.

10. Sequenz: Detailgliederung in 2 - 3 Kleinzyklen. Basal feldspat-konglomeratischer Sandstein mit Geröllen bis 3 cm Ø. Rote Banksandsteine dominieren. Terminal rote, örtlich violette tonig-sandige Schichten bis 11 m Dicke. Gelegentlich Lebensspuren. Dürfte stratigraphisch wie faziell der Felssandstein-Folge im Spessart (CRAMER 1964) entsprechen.

Die Grenze Mittlerer/Oberer Buntsandstein wird zwischen 10. und 11. Sequenz gelegt, um möglichst wenig von der bisher geübten Kartierungspraxis abzuweichen.

11. Sequenz (Solling-Folge): Im Mächtigkeitsmaximum bei Neustadt - Mitwitz ist eine über SCHNEIDER (1967) hinausgehende Detailgliederung möglich. Ein feldspat-konglomeratischer Sandstein als Basiskonglomerat ist selten. Es wird von weißen bis roten Banksandsteinen A vertreten, die nach oben und seitlich in Tonige Zwischenschichten übergehen können. Auf den weißgrauen Banksandstein B liegen sich Plattensandsteine mit Fährten von Tetrapoden.

12. Sequenz (Röt): Die detaillierte Unterteilung SCHNEIDERS (1967) im nordwestlichen Faziesbereich mit vorherrschendem Feinsediment ist bei Mitwitz - Kronach mit der grobzügigen Kartierungsgliederung der Sandfazies zu verknüpfen. (s. Tab. 10, S. 130).

Das s t r u k t u r e l l e M u s t e r des Rotliegenden bestimmt teilweise noch stark Fazies- und Mächtigkeitsverteilung im Zechstein und tiefen Buntsandstein

Das Stockheimer Becken erweitert sich zu Beginn des Zechsteins nach W um abgesenkte Teile des Schwarzburger Sattels (- Bohrung Mittelberg mit 30 m Rotliegendem, aber 103 m Zechstein -). Die randfernen Beckenteile zeichnen sich durch Anhydrit-Abscheidung im Zechstein 1+2 aus. Nach NW, bei Eisfeld - Schleusingen ist nach JUNGWIRTH & SEIFERT (1966) mit einer Klippen- und Untiefenzone zu rechnen, die durch fehlenden Zechsteinkalk und hellfarbige Schwellenkarbonate, Werra-Dolomit anstelle von -Anhydrit, charakterisiert ist. Die östlichen Beckenteile bei Kronach stehen unter terrigenem Einfluß.

Im Zechstein 3+4 herrschen dieselben strukturell-faziellen Wechselbeziehungen. Das Beckenzentrum mit fortdauernder Absenkung deutet sich bei Haarbrücken als Region größter Anhydrit- und Pelit-Mächtigkeiten an. Die Untiefenzone im N und NW ist faziell durch mächtigen Plattendolomit markiert. Am östlichen Beckenrand verstärkt sich im höchsten Zechstein 3 die terrigene Zufuhr und drängt die Zone der Sulfat-Abscheidung nach NW (Profil Döhlau, JUNGWIRTH & SEIFERT 1966).

Der südöstliche Beckenrand bleibt vom Rotliegenden an während des Zechsteins in unveränderter Lage, da sich keine Verschiebung von Faziesgürteln erkennen läßt.

Im NW gibt es einen allmählichen Übergang von der vorwiegend feinkörnigen Sedimentation im höchsten Zechstein zu den Geröllsandsteinen im tiefen Buntsandstein, die mit der 2. Sequenz (ECKSches Konglomerat) beginnen und als Ausdruck verstärkter Reliefenergie zwischen Liefergebiet und Ablagerungsraum gewertet werden. Bei Neustadt - Kronach könnten Teile der Schichtfolge (Eisfelder = Heigenbrückener Sandstein) fehlen.

In Bohrungen zwischen Kulmbach und Bayreuth (SCHRÖDER 1966) fehlen Schichtglieder, die nach Fazies und Mächtigkeit der 1. - 4. Sequenz (etwa Unterer Buntsandstein) bei Neustadt - Kronach entsprechen könnten. Die 6. Sequenz (mit fraglichen Teilen der 5.) liegt auf Perm in kontinentaler Fazies, vermutlich Oberrotliegendem.

Setzt man die Daten aus der stratigraphisch-faziellen Analyse in Beziehung zu den gravimetrisch und seismisch unter der nördlichen Frankenalb (BREYER 1972) ermittelten Strukturen, so schält sich eine SW-NE durch Kulmbach verlaufende Hochzone als Südostrand des Stockheimer Perm-Troges, wahrscheinliche Küste des Zechstein-Meeres und Beckenrand im Unteren Buntsandstein heraus. Erst der Mittlere Buntsandstein greift über die Kulmbacher Schwelle (SCHNITZER 1957) hinweg. In den Mächtigkeitsschwankungen bleiben die älteren Strukturen teilweise noch länger kenntlich.

O. Einleitung

O.1. Arbeitsgegenstand

Die Geländeuntersuchungen zu vorliegender Arbeit richteten sich anfangs auf Vergleichsmöglichkeiten in der oberfränkischen (Raum Coburg - Bayreuth) Buntsandstein-Schichtfolge mit den von JUNGWIRTH (1969) mitgeteilten Profilen aus Südthüringen. Die ostbayerische Lokalstratigraphie, im wesentlichen bei STEINLEIN (1953) nachzulesen, sollte unter dem in Nord- und Mitteldeutschland so erfolgreichen Aspekt zyklischer Sediment-Entwicklungen überprüft werden.

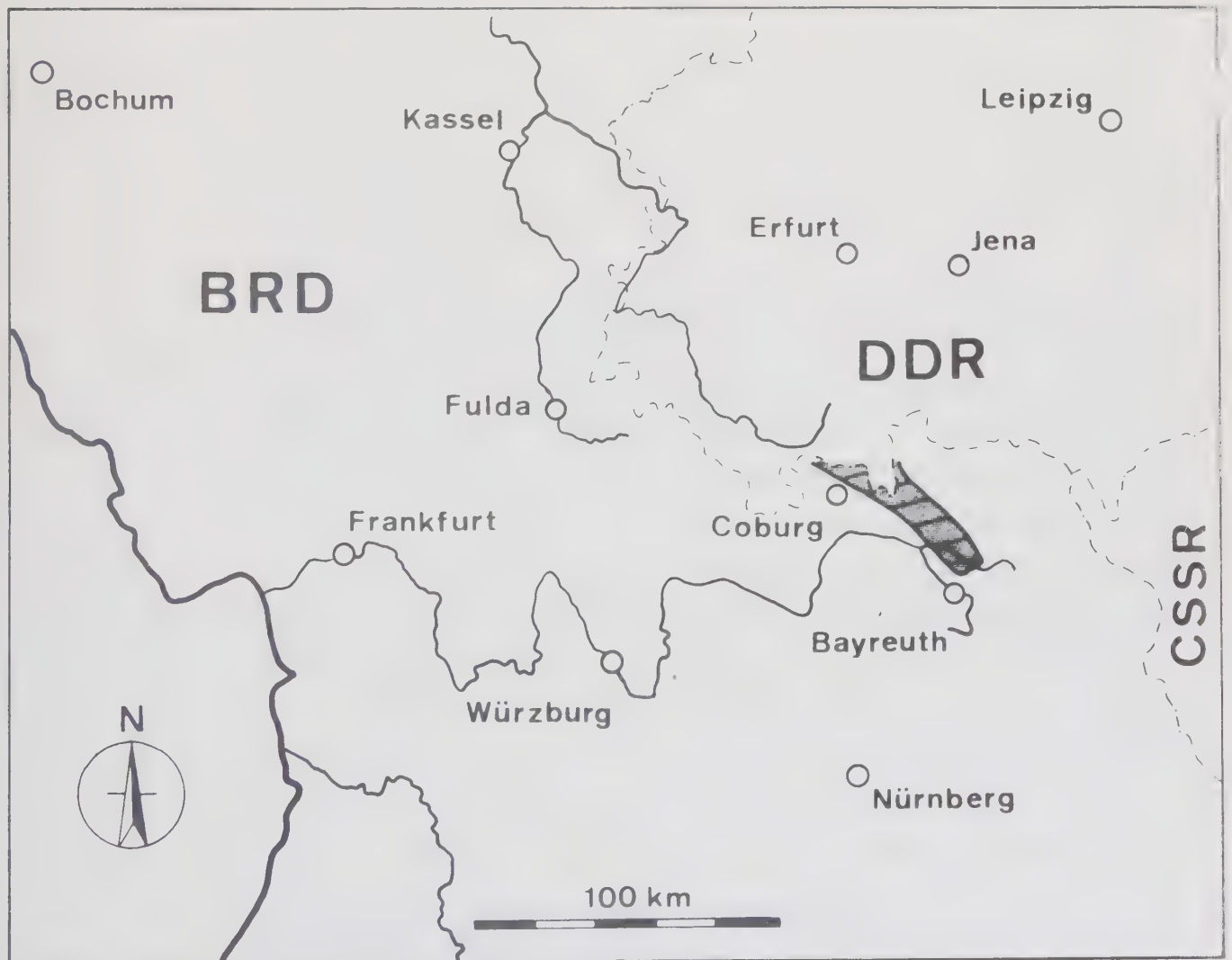


Abb. 1: Lage des Arbeitsgebietes (schraffiert).

Übersichtsbegehungen im diagonal über 10 Grad-
 abteilungsblätter streichenden Buntsandstein-Ausbiß
 zwischen Bayreuth - Weidenberg und der thüringischen
 Grenze bei Kronach - Coburg erbrachten, daß die ge-
 wünschte Parallelisierung mit der Zyklengliederung
 des Beckeninnern marinen Zechstein als stratigraphisch
 sicheres Fundament haben sollte. Die weiteren Unter-
 suchungen konzentrierten sich daher auf die Bl. Kro-
 nach, Neustadt b. Coburg und Meeder, begünstigt durch
 zahlreiche Bohr- und Tagesaufschlüsse, relativ mäch-
 tige, vollständige Schichtfolge und - besonders wich-
 tig - durch die Nähe zu den südthüringischen Profilen,
 die eigentlich erst die erwünschte Konnektierung er-
 möglichen.

Der marine Zechstein - im Arbeitsgebiet liegen die
 einzigen Tagesaufschlüsse Ostbayerns - war im Jahre
 1971 nördlich Kronach kurzfristig gut erschlossen,
 so daß sich eine Aufnahme über die Zechstein-Bunt-
 sandstein-Grenzschichten hinaus aufdrängte. Die Be-
 schäftigung mit dem Zechstein weitete sich aus, als
 eine Kernproben-Serie der Bohrung Mittelberg (nieder-
 gebracht 1907) und ein Schichtverzeichnis der ver-
 schollenen Bohrung Haarbrücken (1898/99) aufgefunden
 wurden. Es war nun die randsalinare Entwicklung in
 den Bohrungen auf Bl. Neustadt mit der randpelitischen
 bei Kronach zu vergleichen.

Eine knappe Auseinandersetzung mit verschiedenen Rot-
 liegend-Sedimenten der unmittelbaren Zechstein- und
 (südöstlich Kulmbach) Buntsandstein-Unterlage ist
 zum Verständnis der strukturell-faziellen Wechsel-
 beziehungen erforderlich.

0. 2. Methodisches

Der methodische Schwerpunkt liegt auf Geländearbeit.
 Dies ist berechtigt und notwendig:

1. Das bisher bekannte stratigraphische Gerüst er-
 scheint unzulänglich, um über SCHNITZER (1957)

hinausgehende Laboruntersuchungen zur stratigraphischen und faziesanalytischen Präzisierung zu tragen.

2. Durch geometrisch korrekte Mächtigkeitsbestimmungen kann ein guter Teil der überlieferten Widersprüche in der Stratigraphie gelöst werden.
3. Wichtige Teile des Arbeitsgebiets erlebten seit LORETZ (1885, 1895) keine Spezialaufnahme mehr.

M ä c h t i g k e i t e n sind, - soweit nicht erbohrt -, aus Teilkartierungen 1:2500, 1:5000 oder 1:10000 konstruiert, häufiger aber im Gelände an Hang- und Wegprofilen mit dem Neigungsmesser (Handnivelliergerät) direkt gemessen. Dabei sind auch Schichtneigungen von wenigen Prozent stets berücksichtigt und, soweit möglich und nötig, Schräganschnitte korrigiert. Auf diese Weise werden Mächtigkeits-Schwankungen, die auf Meßfehlern beruhen, sehr vermindert, und die an der Oberfläche gewonnenen Werte lassen sich zuverlässig mit den erbohrten vergleichen.

G e s t e i n s b e s c h r e i b u n g e n sind vorwiegend megaskopisch verfaßt. 30 Dünnschliffe aus dem Perm und 60 aus dem Buntsandstein sind stichprobenhaft aus auffälligen Horizonten entnommen.

Korngrößen sind mit der MÜLLER-Lupe abgeschätzt, seltener aus Siebanalysen gewonnen. Die Fraktionen werden nach DIN 4022 bezeichnet (s. FÜCHTBAUER & MÜLLER 1970, S. 10). Grobsilt kann bei der Feldansprache gelegentlich abgetrennt werden. Meist sind bindige Pelite pauschal als "Ton" bezeichnet.

Schichtungstypen sind mit einem vorwiegend nach HARMS & FAHNSTOCK (1965) und REINECK (1963) erarbeiteten Schema ausschließlich deskriptiv klassifiziert (s. Tab. 7, S. 70).

Bank- und Schichtdicken sind, sofern nicht gemessen, nach folgender Teilung geschätzt:

°	< 2 cm	feinschichtig
	ca. 2 (20) cm	dünnplattig (-bankig)
	ca. 6 (60) cm	dickplattig (-bankig).

Topographische K a r t e n : Gradabteilungsblätter
1:25000 von NW nach SE

5631 Meeder, 5632 Neustadt bei Coburg
5732 Sonnefeld, 5733 Kronach, 5734 Wallenfels
5834 Kulmbach, 5835 Stadtsteinach
5934 Thurnau, 5935 Marktschorgast
6035 Bayreuth, 6036 Weidenberg.

Für Teilgebiete auf Bl. Kronach wurde die vorzügliche
Bayerische Höhenflurkarte 1:5000 bzw. 1:2500 benutzt.

Die G i t t e r w e r t e (rechts, hoch) der Aufschluß-
und Bohrpunkte (Überblick s. Abb. 2, u. 13, Liste s.
Anhang) brauchen innerhalb des kleinen Arbeitsgebietes
nur vierstellig angegeben zu werden.

Auf einige Ortsnamen muß besonders hingewiesen werden.
Mit "Neustadt" ist stets Neustadt bei Coburg (b. C.)
gemeint. "Weissenbrunn bei Kronach" liegt auf der Grenze
der Blätter Wallenfels und Kulmbach. "Weissenbrunn vorm
Wald" (Bl. Neustadt) wird selten genannt. "Horb" existiert
auf Bl. Sonnefeld (südl. Neustadt) und auf Bl. Kronach
(südl. Mitwitz).

"Birkir" liegt auf Bl. Sonnefeld. Dieselbe Schreibweise
für ein Gehöft bei Glosberg (Bl. Kronach) gibt es auf
älteren Karten. Ortsüblich (Wegweiser) ist jetzt
"Birkach".

S i g n a t u r e n für Litho- und Biofazies der Säulen-
profile und Skizzen sind auf einer ausklappbaren Legende
am Schluß zu finden.

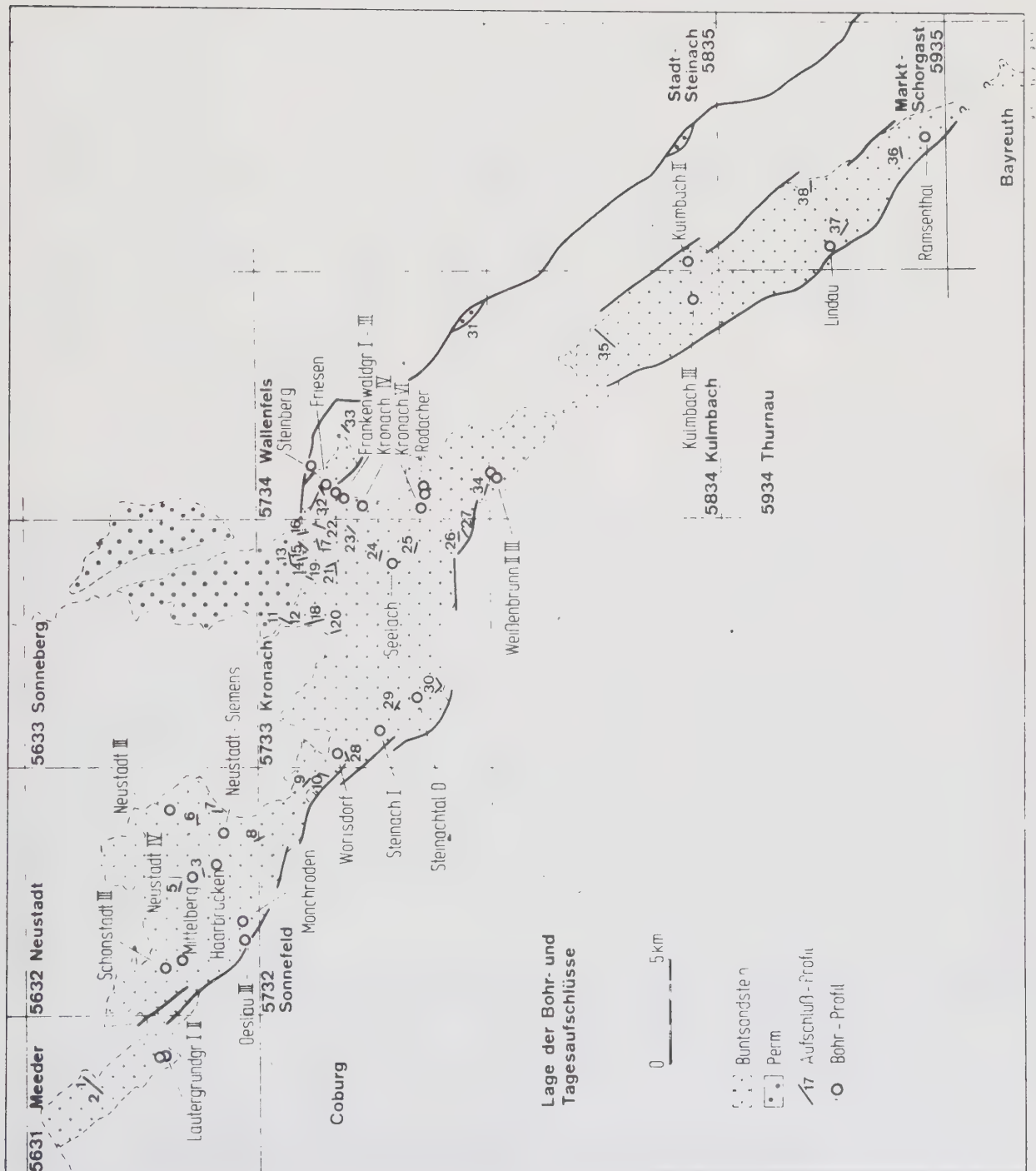


Abb. 2: Lage der Aufschluß- und Bohrprofile.

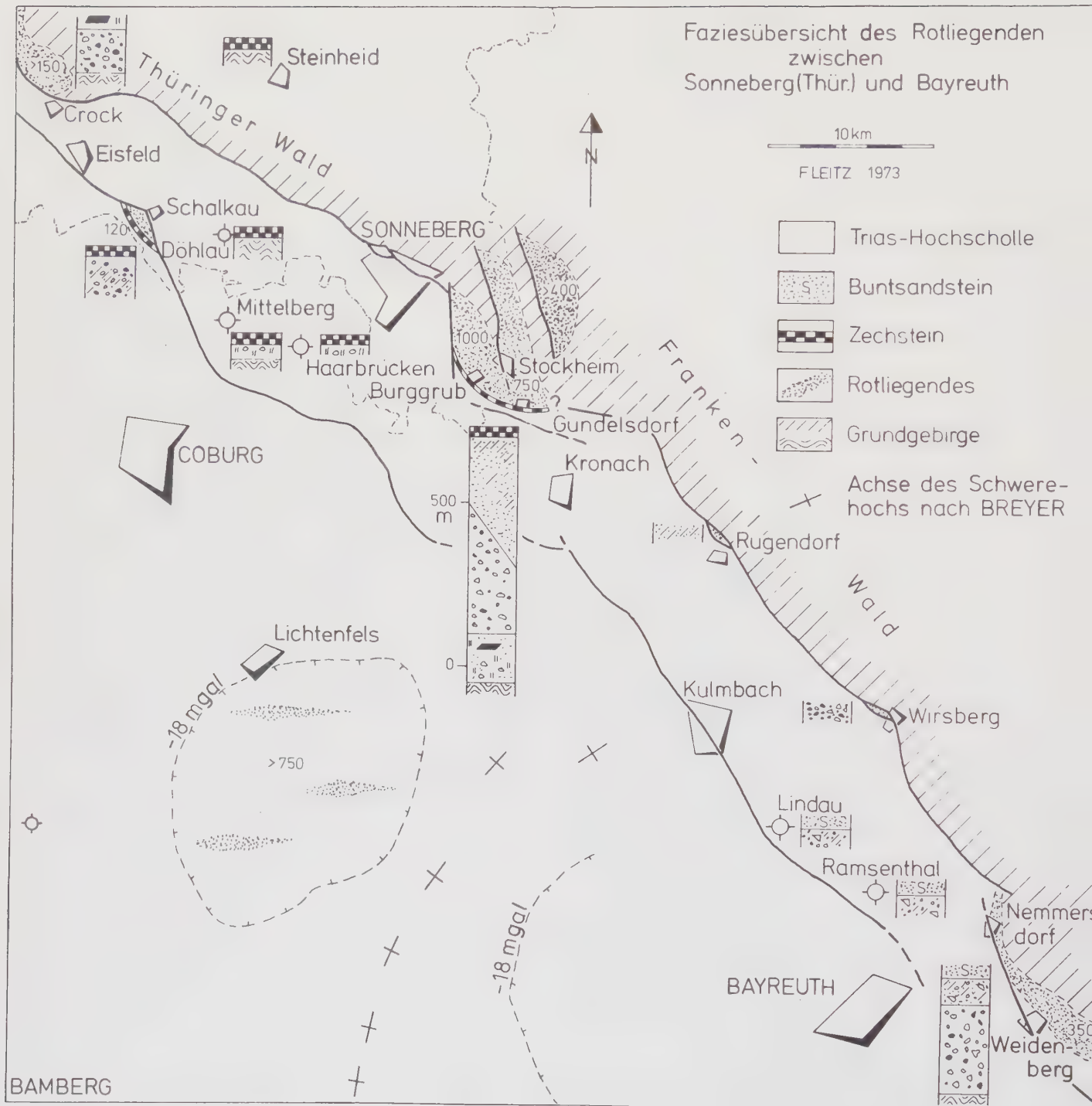


Abb. 3: Verbreitung und Fazies des Rotliegenden zwischen Sonneberg (Thür.) und Bayreuth.

1. Die Unterlage: R o t l i e g e n d e s

Die faziellen und stratigraphischen Komplikationen des Rotliegenden sollen knapp beschrieben werden, da das lokale Strukturmuster der Rotliegend-Zeit nur zum Teil von der Zechstein-Transgression überwältigt wird. Hauptelemente bleiben bis hoch in den Buntsandstein hinein wirksam. Einen Überblick über Aufschlußpunkte, fazielle Entwicklung und Mächtigkeits-Variation gibt Abb. 3. Die Hauptstrukturen, das Stockheimer Becken mit flankierenden Schwellen im NW und SE sind seit langem bekannt (v. FREYBERG 1935⁺, CRAMER 1964). Durch Gravimetrie und Seismik (BREYER 1972) ist eine Fortsetzung des Troges nach SW unter die Fränkische Alb bei Lichtenfels aus dem Stadium der Mutmaßungen gehoben.

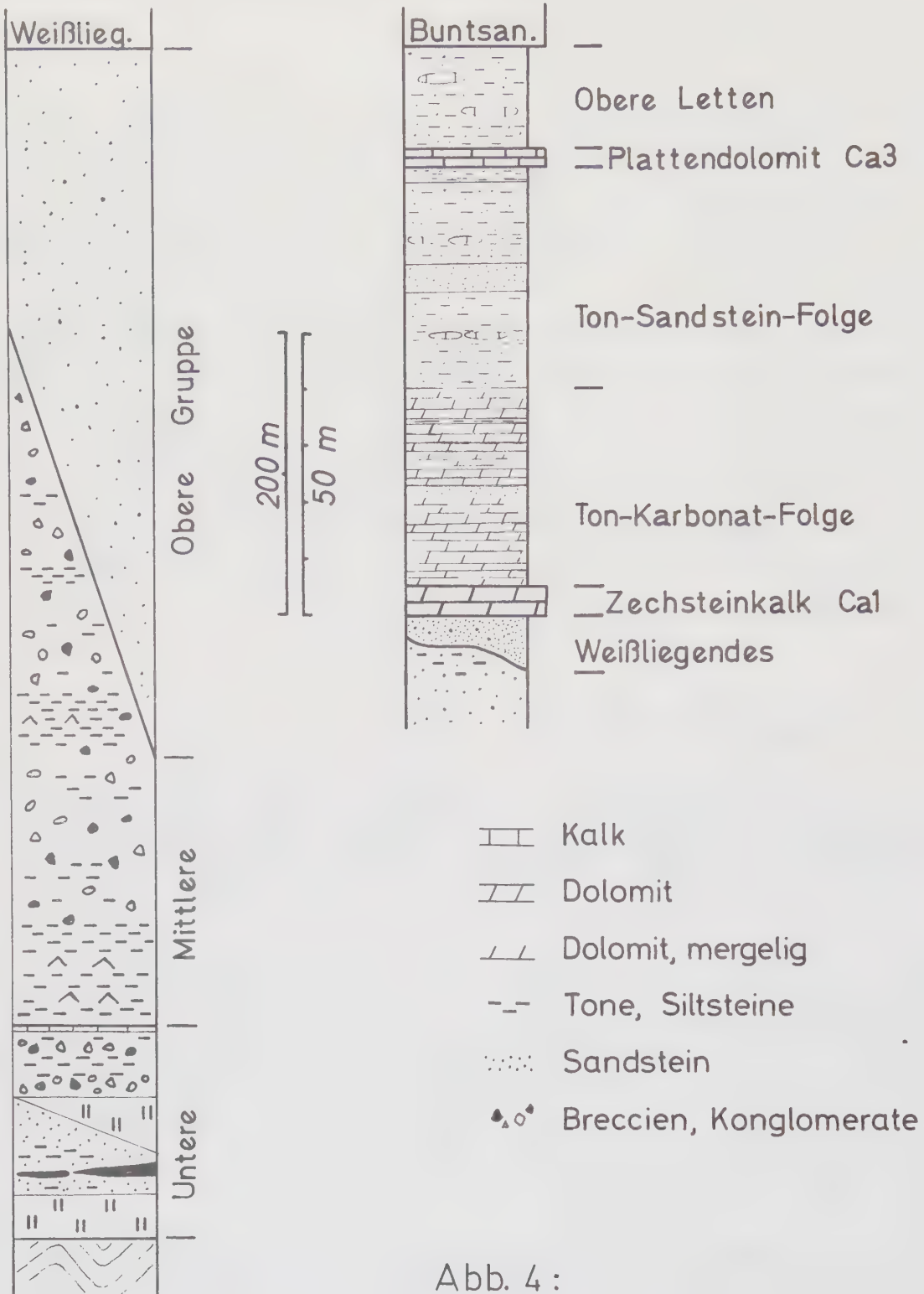
1.1. Stockheimer Becken

Die Fazies-Entwicklung der drei Teilschollen bei Stockheim ist in großen Zügen von STEPHAN (1956, 1959, bayerischer Teil) und R. HERMANN (1958, thüringischer Teil) bekannt gemacht. Übersichtsprofil s. Abb. 4, S. 16.

Diskordant auf dem variscischen Grundgebirge (hohes Unterkarbon in Flysch-Fazies) liegen variable Tuffgesteine, oft grobbrekziös. Im klastisch-tuffitischen Verband darüber sind lokal Pflanzen- und Fisch-Schiefer, ein Kohleflöz und Kalkbänke als charakteristische Fazies-typen der Tröge des frühen Perm entwickelt.

In der darüber folgenden Mittleren Gruppe (STEPHAN 1956) bildet sich tektonische Unruhe in starken Mächtigkeits-schwankungen und der Schüttung polymikter Konglomerate mit reichlich tonig-siltiger Matrix ab. Zwischengesaltet sind Schiefertone und tonige Sandsteine, in Bohrungen mit Anhydrit (STEPHAN l. c.).

⁺) Ausgebaut in Abb. 4 bei v. FREYBERG (1969): Tektonik-Karte der Fränkischen Alb und ihrer Umgebung.- Erlanger geol. Abh., 77.



nach STEPHAN
1956, 1959

- ^ Anhydrit
- || Tuffe, Tuffbreccien
- Kohle

Abb. 4 :

Perm des Stockheimer Beckens

Übersichtsprofile

F. LEITZ
1974

Als Obere Gruppe, mutmaßlich Oberrotliegendes, gliedert STEPHAN einen 200 - 400 m mächtigen Sandstein-Verband aus, der reliefplanierend diskordant über disloziertes älteres Rotliegendes greift und konkordant zum Zechstein-Basissandstein (Weißliegendes) überleitet.

Über feinstratigraphische Gliederungsmöglichkeiten im Oberrotliegenden und das Spektrum möglicher Gesteine (auch Karbonat-Bänke!) berichten DORN (1931) und R. HERRMANN (1958). Gute Aufschlüsse liegen in Burggrub, Bl. Kronach (Felsenkeller, r 4772, h 7294, Aufschl. 11) und in einer Klemmscholle an der Fränkischen Linie bei Rugendorf, Bl. Wallenfels (Sandgrube, r 6174, h 6444, Aufschl. 28).

Charakteristischer Faziestyp sind dunkelrot/weiß gestreifte Sandsteine mit hohem Anteil gut gerundeter Körner (s. T. 1, B. 1) von Quarzen, Quarziten und Quarz-Feldspat-Verwachsungen ("rundkörniger Sandstein" bei LORETZ 1885, 1895). Die mittlere Korngröße liegt bei 0,3 - 0,5 mm. Schwach feinkiesige Lagen kommen vor. Das Bindemittel ist tonig-siltig oder dolomitisch. Weitere petrographische Daten s. Tab. 4, S. 36.

Der Schichtungstyp läßt sich in den vorhandenen beschränkten Aufschlüssen schwierig untersuchen. Bei Burggrub und Rugendorf sind ziemlich große Schrägschichtungskörper*) anzunehmen mit Höhen von mehreren Metern und Breiten von Dekametern. Als Vorschüttungs-Richtung ergibt sich bei Rugendorf E - SE.

Der "rundkörnige Sandstein" scheint eine endemische Fazies des Stockheimer Beckens zu sein. Nach NW finden sich nur am Grieß bei Schalkau schwache Anklänge. Südöstlich Kulmbach ist in vergleichbarer stratigraphischer Position eine schlecht sortierte Grobarkose-Fazies entwickelt.

*) An der Identifikation hat Herr SCHRÖDER wesentlichen Anteil.

1.2. Schwellen-Entwicklung im NW

Das Rotliegende vom G r i e ß bei S c h a l k a u ist zur Zeit nicht zugänglich. Informationen sind aus älterer Literatur und von Sammlungsstücken im Naturmuseum Coburg zu gewinnen. Das Profil ist nur aus dem Tagesausbiß bekannt.

Es werden polymikte Konglomerate im Wechsel mit Tonstein-Paketen beschrieben, aus den obersten 10 m (Mächtigkeit nach LEE 1939) ein dunkelroter Mittelsandstein. Karbonatisches Bindemittel, an Konglomerat-Handstücken beobachtet, erleichtert den Vergleich mit dem Oberrotliegenden von Stockheim. Es scheint hier eine gröberklastische, vermutlich auch lückenhafte Entwicklung vorzuliegen.

Der Schwellencharakter des Grieß bleibt längere Zeit erhalten. Nach LEE (1939) ist der Zechstein nur 25 - 30 m mächtig. Im Unteren Buntsandstein sind in dieser Gegend Schichtausfälle anzunehmen.

In der Bohrung D ö h l a u 1 (JUNGWIRTH & SEIFERT 1966, Abb. 2) fehlt Rotliegendes. Der Basissandstein des Zechstein liegt direkt auf Tonschiefern des Grundgebirges.

Das ausführliche Profil der Bohrung M i t t e l - b e r g ist im Anhang zu sehen. Das ca. 30 m mächtige Rotliegende besteht vorwiegend aus groben Tuffen. Die Schichtfolge kann zwanglos mit der basalen tuffigen Serie von Stockheim gleichgesetzt werden. Es ist eine beträchtliche Schichtlücke zur Zechstein-Basis anzunehmen.

Unmittelbar auf dem Grundgebirge (Tonschiefer des tiefen Unterkarbon nach PFEIFFER, 1966) liegen 4,6 m graue Feinsandsteine mit spärlich Pflanzenhäcksel. Ob eine Probe tuffiger Arkose hierher gehört, muß fraglich bleiben und damit auch die stratigraphische Einstufung des ganzen Profilabschnitts, denn die Sandsteine passen ebenso gut ins Unterkarbon.

Das Bohrmeister-Profil der Bohrung H a a r - b r ü c k e n , 6 km östlich von Mittelberg, gibt unter dem nicht klar abgegrenzten Weißliegenden "roten Sandstein" und bis zur Endteufe noch 13,5 m "Rotliegendes (Quarz, Grauwacke, sowie zusammengeschnitztes Gebirge)" an. Es könnte Material wie bei Mittelberg gemeint sein.

1.3. Schwellen-Entwicklung im SE

Am SW-Fuß des Fichtelgebirges schalten sich zwischen gut faßbarem Buntsandstein im Hangenden (Goller 1935, SCHRÖDER 1964) und dem kristallinen Grundgebirge ca. 350 m permische Sedimente in einer breiten, SW - S fallenden Flexurzone ein. Überblick s. Tab. 3, S. 21.

Auf Bl. W e i d e n b e r g greift diskordant über das Grundgebirge ein mehr als 250 m mächtiges Perm A von polymikten Konglomeraten mit Komponenten stark unterschiedlicher Größe und Zurundung. Die Gerölle schwimmen in einer intensiv dunkelroten Matrix aus tonig-siltigem Material und fein zerriebenen Ton-schiefer-Stückchen, die gelegentlich zu einem diffusen Setzungs-s geregelt erscheinen. Schrägschichtung ist nicht zu erkennen.

Die besten Einblicke zur Zeit der Begehung (1971)^{*)} bot der Hohlweg von Nemmersdorf nach E zu P. 545. Das störungsfreie Aufliegen auf dem Grundgebirge ist etwa bei r 7814, h 4010 zu erkennen.

Ein Perm-Abschnitt B behauptet gegen das Liegende wie gegen das Hangende ein eigenständiges fazielles Gepräge: ca. 80 m (bei Waizenreuth, südöstlich Weidenberg) matrix-reiche, feinkiesige Grobsandsteine und -Arkosen, regelmäßig mit Geröllen von 1 - 3 cm,

^{*)} Gemeinsam mit W. TRUCKENBRODT

unten mürb und offenbar stärker tonig, in den oberen 30 - 40 m fester, oft karbonatisch gebunden. Übergänge zu knolligen, sandigen Dolomiten kommen vor. Karneol-Ausscheidungen sind im ganzen Schichtpaket verbreitet, allerdings gehäuft an der Obergrenze (Karneol-Horizont δ_1 bei GOLLER).

Von SCHRÖDER (1966) sehr glaubhaft dargetan, erschließen die Wasserbohrungen R a m s e n t h a l und L i n d a u , (Bl. Marktschorgast), permische Schichten, in denen nach der Lage zum Leithorizont des "Kulmbacher Konglomerats" (Buntsandstein) Perm B der Weidenberger Gliederung vermutet werden kann.

Die Petrofazies ist gut vergleichbar, wenn man die teilweise Ausspülung des Feinanteils beim Bohrvorgang berücksichtigt. Lediglich die karbonatische Bindung ist weitgehend durch quarzitische ersetzt.

1.4. Stratigraphischer Vergleich Weidenberg - Stockheim

Der bisherige Überblick über die vertikale Fazies-Entwicklung des oberfränkischen Rotliegenden läßt eine deutliche Regelmäßigkeit erkennen: Auf mächtige, polymikte Konglomerate legen sich geringermächtige Quarz-Feldspat-Sandsteine und Grobarkosen, oft mit Karbonat und in Schwellenposition mit Karneol. Es ergeben sich die stratigraphischen Beziehungen der Tab. 3, S. 21.

Die Flözgruppe von Stockheim fehlt als Typ der Beckenfazies logischerweise im SE, wie übereinstimmend von den älteren Autoren angenommen wurde. In Perm A und B von Weidenberg lassen sich Abfolge und fazielle Merkmale der Mittleren und Oberen Gruppe STEPHANS (1956) wiedererkennen.

Tab. 3 : Konnektierung der Arbeitsgliederungen im oberfränkischen Rotliegenden nach GOLLER (1935), v. PROSCH (1939), SCHRODER (1964, 1966), STEPHAN (1956, 1959) und eigenen Aufnahmen.

Kemnath	Weidenberg	Lindau-Ramsenthal	Stockheim
"Kulmbacher Konglomerat"	=	Detfurth - Geröllsandsteine	
"Unterer Buntsandstein su"			
(nach STEINLEIN 1938, 1953)			
40 m	58 m	52 - 60 m	6. Sequenz (Teile der 5. ?)
			1. - 5. Sequenz (Unterer Buntsandst.) Zechstein
"Permotrias ptr"	Perm B: ca. 80 m	Perm B: mind. 85 m	"Obere Gruppe" (ro ?)
70 - 90 m	Grobarkosen, Gerölle- führend, + tonig, oben mit Karbonat und Karneol	Arkosen und quarzi- tische Sandsteine, vereinzelt mit Karbonat und Karneol	200 - 500 m rundkörnige Sand- steine, tonig oder dolomitisch
Feldspat-Sandsteine mit Geröllen, zuoberst Karneol- Dolomit-Zone			
"Oberrotliegendes"	Perm A:		"Mittlere Gruppe"
200 - 250 m	polymikte Konglo- merate, matrix-reich	?	(ru ?), 200 - 500 m polymikte Konglo- merate und Schie- fertone
Fanglomerate, teils stark tonig, Arkosesandsteine			"Untere Gruppe"
			(ru), 150 m Tuffe, Tuffite, Kohlen, Sand- und Tonsteine
variscisches Grundgebirge			

Nach den älteren Autoren, zusammengefaßt bei STEINLEIN (1953), und noch nach SCHRÖDER (1964) steckt in der "Permotrias" (Perm B vorliegender Arbeitsgliederung) wenigstens teilweise "terrestrischer Zechstein" (Karbonate!). SCHRÖDER (1966) bezweifelt diese Annahme: "Nach der lithofaziellen Ähnlichkeit der sog. "Permotrias" ... zum Oberrotliegenden bei Stockheim neige ich dazu, sie dem Oberrotliegenden zuzurechnen."

Das Perm B von Weidenberg, Ramsenthal und Lindau entspricht also mindestens einem Teil der Oberen Gruppe (Oberrotliegendes?) von Stockheim. Mariner Zechstein ist zwischen Lindau und Weidenberg nicht erbohrt und kontinentale Äquivalente sind sehr unwahrscheinlich, da der Buntsandstein, wie weiter unten gezeigt wird, erst mit höheren Teilen der Volpriehausen-Folge (sm1, früher "su") dem Perm B aufliegt. Die Karneol-Ausscheidungen, besonders am Dach des Perm, passen als Hiatus-Bildungen sehr gut zur Vorstellung einer Schichtlücke zwischen Oberrotliegendem und Mittlerem Buntsandstein.

1.5. Paläogeographische Schlußfolgerungen

Es ist nun ein strukturelles Element zu suchen, an dem die Zechstein-Transgression, von NW - W in den Stockheimer Trog einziehend, ihre südöstliche Grenze findet, die auf paläogeographischen Übersichtskarten, z. B. CRAMER (1964), in die Gegend zwischen Kronach und Kulmbach extrapoliert wird. Zu diesem Zweck scheint es erlaubt, die Daten der stratigraphisch-faziellen Analyse auf der Hochscholle zwischen Kronach und Weidenberg in wechselseitiger Beziehung mit den Informationen aus Gravimetrie und Seismik der verdeckten Tiefschollen-Areale südwestlich davon zu interpretieren (vgl. Abb. 3, S. 14).

Aus den Kartenskizzen BREYERs (1972) ist der Umriß der -18 mgal-Linie eines Schwereminimums bei Lichtenfels in Abb. 3 skizziert. Der vorsichtigen geologischen Interpretation BREYERs ist durchaus zu folgen.

Ein schallharter "G"-Horizont unter dem Buntsandstein ist als Dachfläche des marinen Zechsteins anzusprechen - inzwischen wenige Kilometer westlich der Schwereanomalie bei Mürsbach⁺ erbohrt. Unter dem "G"-Horizont muß, abgeschätzt am Betrag des Schweredefizits (BREYER 1972, S. 243), ein sehr mächtiges Sediment-Paket liegen, in dem "... horizontale Schichtflächen noch bis ca. 750 m unter Zechsteinbasis angetroffen (wurden)" (Breyer, l. c.). Einer Deutung als Rotliegendes, mithin die unmittelbare Fortsetzung des Stockheimer Beckens nach SW, steht nichts im Wege.

Das Schwerehoch, das sich von Kulmbach nach SW zieht, kann sehr verschiedene geologische Ursachen haben. Auf der Hochscholle bei Kulmbach legt die stratigraphisch-fazielle Analyse des Perm (und tiefen Buntsandstein) die Existenz einer Zone verminderter oder fehlender Sedimentation sehr nahe, die sich zwanglos in die streichende Fortsetzung des Schwerehochs auf das Frankenwälder Grundgebirge hin denken läßt.

Vorerst hypothetisch kann die Ursache des Schwerehochs südwestlich Kulmbach und seine wahrscheinliche NE-Verlängerung als Grundgebirgs-Hochlage aufgefaßt werden. Im Perm markiert diese "Kulmbacher Schwelle" (SCHNITZER 1957, S. 110, v. FREYBERG 1965) den SE-Rand des Stockheim - Bamberger Perm-Troges und die südöstliche Küstenlinie des Zechstein-Meeres in Nordost-Bayern. Der tiefere Buntsandstein folgt demselben Struktur-Muster. Ab Mittlerem Buntsandstein, im Keuper und Jura gehen von hier nur noch schwache Impulse aus (vgl. KRISL 1969, SCHRÖDER 1971).

⁺) Auf Abb. 3 Bohrpunkt nördl. Bamberg.

Der sichere Nachweis einer Grundgebirgs-Schwelle bleibt durch Bohrungen zu bringen. Die Funktion des seismischen "G"-Horizonts geht mit dem Auskeilen des marinen Zechsteins auf andere schallharte Gesteinsverbände unter dem Buntsandstein über. Dicke Platten von Rotliegend-Vulkaniten, die auch eine entsprechende positive Schwere-Anomalie erzeugen könnten, sind erst aus dem Thüringer Wald bekannt. Sie fehlen in den ost-bayerischen Tagesaufschlüssen und im weitmaschigen Bohrungsnetz (TRUSHEIM 1964) zwischen Nürnberg und der Rhön.

BREYER (1972, S. 250/251) entwirft aufgrund seismischer Daten zwei geologische Profile über die fragliche Region hinweg. Während bei Thurnau (Abb. 10 bei BREYER) das Hochziehen des "G"-Horizonts offenbar durch jüngere Vertikalverstellungen verursacht wird, scheint sich im Profil Bamberg - Bayreuth (Abb. 9 bei BREYER) Schwellengeometrie unter der Frankenalb anzudeuten.

2. Z e c h s t e i n

2.1. Vorbemerkungen

2.11. Aufschlüsse und Material

Die Grundzüge der Zechstein-Verbreitung sind bereits im vorigen Abschnitt skizziert. Tiefenaufschlüsse im nördlichen Oberfranken bieten die Bohrungen der Ruhrgas AG bei Mürsbach nördlich Bamberg (zur Untersuchung noch nicht zugänglich) und die beiden Altbohrungen Mittelberg und Haarbrücken auf Bl. Neustadt. Übertägig begleiten schmale Zechstein-Ausbisse die Rotliegend-Vorkommen vom Grieß bei Schalkau (z. Z. nicht zugänglich) und am Südrand des Stockheimer Beckens. Nachsuche an der Rotliegend-Klemmscholle bei Rugendorf (s. S. 17) blieb bislang erfolglos.

Durch glückliche Umstände (Näheres s. Anhang) fanden sich Kernstücke der Bohrung **M i t t e l b e r g** aus fast allen Schichtabschnitten. Die eigene Aufnahme kann mit der ZIMMERMANNs (1915) verglichen werden, dem vermutlich das komplette Kernmaterial vorlag.

Für detaillierte Faziesstudien ist das Material jetzt zu lückenhaft: je Schichtglied nur 1 - 2 zufällig überlieferte Kernstücke von wenigen Zentimetern bis Dezimetern Höhe. Die mitgeteilten Daten von 7 Dünn-schliffen (Karbonate und Weißliegendes) und 4 qualitativ röntgenographisch getesteten Tonstein-Proben haben daher nur orientierenden Charakter.

Eine vollständige Schichtbeschreibung der Bohrung **H a a r b r ü c k e n** entdeckte Herr A. STUBENRAUCH, Mönchröden, in Akten des Staatsarchivs Coburg. Es handelt sich sehr wahrscheinlich um eine Bohrmeister-Aufnahme, die sich im Vergleich mit den Nachbarprofilen zuverlässig interpretieren läßt. Lediglich die basalen Schichtglieder des Zechsteins, Weißliegendes bis Zechsteinkalk, sind unzureichend berichtet.

Die Tagesaufschlüsse, sämtliche in der NE-Ecke von Bl. Kronach am Südrand des Stockheimer Beckens, waren zur Zeit der Aufnahme (1971/72) für eine stratigraphische Revision recht günstig. Für eine exemplarische Faziesstudie ist das Material jedoch zu dürftig.

Die Böschung der Mitwitzer Straße in B u r g g r u b (r 4766, h 7272) erschließt ca. 25 m des tiefsten Zechsteins. Früher reichte der Aufschluß bis knapp unter den Buntsandstein nach den Aufnahmen von LEE (1939, S. 16) und GÜMBEL (1879, S. 582/583). SCHRÖDER (1970 b) gibt eine kurze Beschreibung für Exkursionen (S. 64, Aufschluß 16.5).

Ein Felsenkeller in H a i g (r 4874, h 7217) erschließt 10 m Weißliegendes. Im verwachsenen Steinbruch daneben fällt es schwer, Hinweise auf einen Riff-Körper (LEE 1939, SCHRÖDER 1970 b, S. 63, Aufschl. 16.3) zu finden.

In der südlichen Ziegeleigrube G u n d e l s d o r f (r 5056, h 7210, Aufschluß 14) ließ sich ein komplettes Profil vom Weißliegenden bis in den tiefsten Buntsandstein gewinnen, wenn auch Teilbereiche z. T. nur schlecht zu beobachten waren. Die liegende Hälfte des Profils wurde Ende 1972 wieder verschüttet. Insgesamt waren jedoch wesentlich mehr stratigraphische Informationen zu gewinnen, als SCHRÖDER (1970) in seinem Profil von hier mitteilt.

Die Aufschlüsse wurden durch eine Kartierung im Maßstab 1:5000 verbunden, um den Profilzusammenhang auch über verdeckte Areale hinweg zu sichern und eine stetige Mächtigkeitskontrolle zu haben. Es gelang, einzelne Horizonte bis knapp an das Alte Gebirge südöstlich Glosberg zu verfolgen.

Die Gesteinsbeschreibungen im Felde werden durch Daten aus 15 Dünnschliffen von Karbonaten und Sandsteinen ergänzt. Der Tonmineralbestand wurde qualitativ in 14 Proben, das gesteinsbildende Karbonat in 8 Proben röntgenographisch getestet.

Megafauna, vornehmlich Productiden, kommt nur im unteren Drittel des Profils vor.

2.12 . Forschungsgeschichte

Die besondere regionalgeologische Bedeutung - einzige und zugleich randwärtigste Aufschlüsse des Zechstein in Ostbayern bis zum Beginn der Bohrkampagnen der Erdölindustrie - verhalf unseren Lokalitäten trotz schwieriger Aufschlußbedingungen zu häufiger Würdigung in der Literatur.

- 1879 teilt GÜMBEL das erste Gesamtprofil von Burggrub und eine Fossil-Liste mit.
- 1885 legt LORETZ das Kartenblatt 1:25000 Sonneberg vor. Es enthält die streichende Fortsetzung des Zechstein von Burggrub.
- 1894 skizziert GÜMBEL die Lagerungsverhältnisse bei Burggrub in einem Querprofil.
- 1895 legt LORETZ das Kartenblatt Steinach ("Kronach" der bayerischen Bezeichnungsweise) vor. Die topographische Unterlage des bayerischen Flächenanteils ist allerdings ohne Höhenlinie.
- 1898/99 wird die Bohrung Haarbrücken zur Erkundung von Kalisalzen niedergebracht. Das vollständige Profil wird an das herzogliche Staatsministerium in Coburg gemeldet.
- 1903 veröffentlicht ZIMMERMANN eine kurze Notiz über diese Bohrung. Seitdem bleibt sie in der geologischen Literatur fast unbeachtet.

- 1907 wird die Bohrung Mittelberg, ebenfalls auf Kalisalze, niedergebracht. Ein ausführliches Profil wird
- 1915 von ZIMMERMANN, offenbar nach eigener Aufnahme, bekannt gemacht. Die Bohrung wird seitdem für paläogeographische Synthesen im Perm ständig herangezogen.
- 1931 behandelt P. DORN das Stockheimer Becken und liefert wichtige Einzelbeobachtungen. Sein Gesamtprofil des Zechsteins enthält jedoch grobe Fehler.
- 1937 teilt KUNTZE das Profil einer kleinen Perm-Klemmscholle im Stadtgebiet von Sonneberg mit. Seine Arbeit sollte nicht vergessen werden.
- 1939 befaßt sich LEE mit dem Zechstein von Stockheim - Schalkau - Steinheid. Sein Profil von Burggrub ist bis heute brauchbar. Seine paläogeographischen Schlußfolgerungen sind durch die Bohrungskette in Südthüringen z. T. hinfällig geworden.
- 1964 bezieht TRUSHEIM die bis dahin vorliegenden Daten aus unserem Randgebiet in seine regionale Synthese ein. Er macht wieder auf die Bohrung Haarbrücken aufmerksam.
- 1966 verfolgen JUNGWIRTH & SEIFERT mittels einer Bohrungskette im Vorland des Thüringer Waldes Stratigraphie und Faziesvertretungen vom SE-Rand des Werra-Beckens bis zum Anschluß an unser Gebiet. Die Interpretation der eigenen Profile ist nur mithilfe dieser Arbeit möglich.
- 1970 teilt B. SCHRÖDER ein neuerschlossenes Profil bei Gundelsdorf östlich Burggrub mit und unterliegt durch Aufschlußlücken einem Interpretationsfehler (1970 a).

2.2. Stratigraphie und laterale Fazieswechsel

2.2 1. Gliederungs- und Mächtigkeitsübersicht

Der Zechstein ist bei max. > 110 m Mächtigkeit (einschl. Weißliegendem) in unserem Gebiet in zwei verschiedenen Faziesentwicklungen zu studieren. Die Bohrprofile Mittelberg und Haarbrücken stehen unter Buntsandstein-Decke im randsalinaren Faziesgebiet. Die Tagesprofile Burggrub (Aufschluß 12) und Gundelsdorf (Aufschluß 14) erschließen in wenig verringerter Mächtigkeit die randpelitische Entwicklung 15 - 20 km östlich von den Bohrpunkten. Übersichtsprofil s. S. 16.

Die Überlegung, ob nicht die Tagesaufschlüsse nur ausgelaugte Restprofile zeigten, wird bereits durch Mächtigkeitsvergleiche abgeschwächt. In der Tat wurden weder Lagerungsstörungen durch Subrosion beobachtet, noch Residual-Breccien oder -Tone in beträchtlicher Mächtigkeit. Auslaugungsvorgänge in kleinem Maßstab sind aber selbstverständlich wirksam, da fast alle Schichtglieder im frischen Zustand (Bohrkerne) Anhydrit-Knoten oder -Kristalle im Gestein, in Drusen, Konkretionen und auf Klüften führen. Übertage ist die Substanz aus Kristall-Hohlformen zu erschließen.

Abgesehen vom Weißliegenden und Kupferschiefer, ist die **G l i e d e r u n g** der Lokalprofile am besten mittels zweier geschlossener Karbonat-Horizonte untereinander zu vergleichen und in das Standardprofil einzuhängen. Der untere Horizont ist durch seine Lage direkt über dem Kupferschiefer und seinem Fossilreichtum als Äquivalent des Zechsteinkalks Ca1 aufzufassen. Das obere Karbonat, in geringer Entfernung vom Buntsandstein sehr markant aus der vorwiegend tonigen oberen Hälfte des Zechstein-Profils tretend, entspricht dem Plattendolomit Ca3.

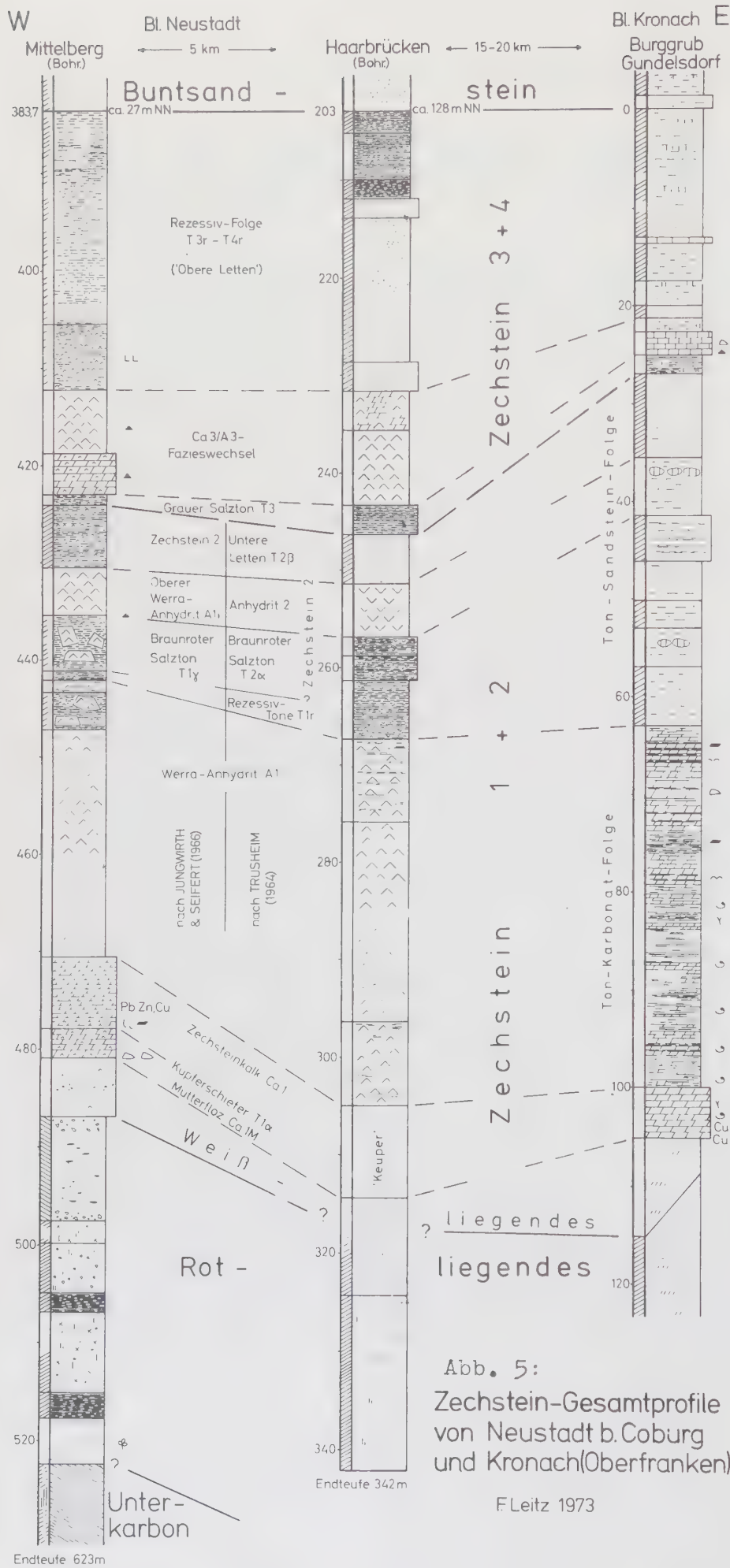


Abb. 5:
Zechstein-Gesamtprofile
von Neustadt b. Coburg
und Kronach (Oberfranken)

F. Leitz 1973

Die stratigraphische Korrelation beider Entwicklungen (s. Abb. 5) ist in gewissen Abschnitten überraschend einfach: Ca3-Niveau geht durch. Anhydrite entsprechen grauen Tönen mit Karbonat-Bänken oder -Knollen. Rote Tone nehmen randwärts beträchtlich Feinsand auf.

Anders das Einhängen in die Gliederung des Werra-Beckens. Basalschichten (S1 - Ca1) und Plattendolomit/Hauptanhydrit geben untere und obere Richtmarken. Dem Zwischenstück fehlen regional zuverlässige Gliederungsmerkmale. In der Literatur stehen sich für unseren Raum die Auffassungen von TRUSHEIM (1964: Zechstein 2 > 20 m mächtig, mit geschlossenem A2-Horizont) und JUNGWIRTH & SEIFERT (1966: Zechstein 2 vorwiegend pelitisch, < 10 m mächtig) gegenüber. Aus lokaler Sicht ist keine Entscheidung zu treffen, so daß unsere Profile mit beiden Deutungen versehen werden müssen.

Die Zechstein/Buntsandstein-Grenze kann bei günstigen Aufschlußverhältnissen (Gundelsdorf) nach der Definition JUNGWIRTHs (1969) an die Unterkante einer metermächtigen Mittelsandschüttung (su1-Basisbank) gelegt werden, über der nochmals $\pm$ mächtige, braunrote Ton- und Siltsteine ("Bröckelschiefer" des tiefsten Buntsandstein) folgen. Ist die Buntsandstein-Basisbank nicht erschlossen oder, wegen ihres hohen Ton-Gehalts, in älteren Aufnahmen übersehen, kann die fragliche Grenze behelfsmäßig mittels der im Arbeitsgebiet annähernd konstanten Mächtigkeit (17 - 19 m) der feinschichtigen Sandsteine su1'at bestimmt werden.

Die M ä c h t i g k e i t e n unserer Profile werden in der Literatur zu gering angenommen*). Die älteren Autoren bemühten sich nicht, die Buntsandstein-

*) Außer CRAMER (1964, S. 63) bei Burggrub. ●

Untergrenze zu fixieren, sondern gaben sich mit einem gleitenden Übergang von "Oberen Zechsteinletten" in "Bröckelschiefer" zufrieden (GÜMBEL 1879 u. 1894, LORETZ 1885, LEE 1939) und schätzten den Zechstein-Anteil zu gering. Auch in den Bohrprofilen nimmt ZIMMERMANN (1903 und 1915) die Zechstein-Grenze zu tief an.

Ein weiterer Fehler entsteht in den Tagesaufschlüssen am Stockheimer Becken, wenn die Geometrie der Profilstrecke (Schichtfallen und Hangneigung) nicht möglichst genau berücksichtigt wird.

Nimmt man die Mächtigkeit Ca1- bis Ca3-Unterkante als Eichstrecke (80 m), so liegen die vergleichbaren Werte GÜMBELs (1879) und LORETZs (1885) darunter, vermutlich weil das Schichtfallen beim Hochmessen im Aufschluß zu gering berücksichtigt wurde. Das Profil bei LEE (1939, S. 16) ist, wie schon SCHRÖDER (1970 a) annimmt, zu groß gezeichnet, aber nur um ca. 8 %.

Die geringe Gesamtmächtigkeit DORNs (1931) rührt z. T. von der fehlerhaften Obergrenze her. Folgenschwerer ist aber, daß DORN die beträchtlichen Mächtigkeiten in den Aufschlußlücken zwischen seinen Teilprofilen nicht erkannt hat. In seinem Gesamtprofil fehlt der größte Teil des Zechstein überhaupt.

Das Profil SCHRÖDERs (1970 a) von Gundelsdorf ist geometrisch exakt aufgenommen. Seine stratigraphische Interpretation und Mächtigkeitsvorstellung ist jedoch falsch. Der Plattendolomit Ca3, zur Zeit seiner Aufnahme gänzlich verschüttet, folgt erst über der Nr. 12 seiner Profilsäule (SCHRÖDER, 1970, S. 44).

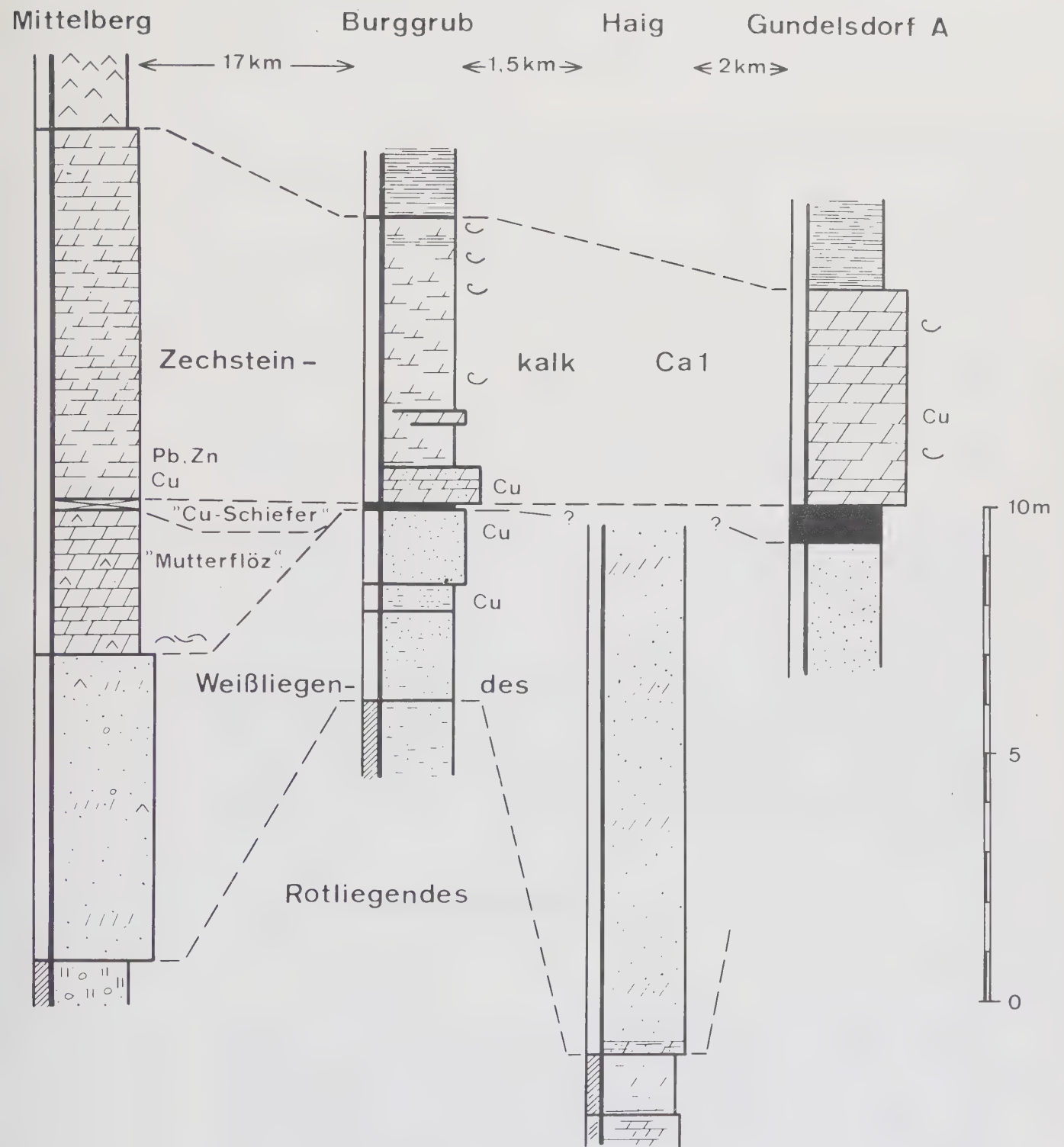


Abb. 6: Zechstein-Basis (Weißliegendes bis Zechstein-kalk) zwischen Mittelberg (Bl. Neustadt) und Gundelsdorf (Bl. Kronach).

2.22 . Zechstein 1-Basalschichten (S1 - Ca1) *)

2.22.1. W e i ß l i e g e n d e s S1

Mächtigkeiten:	Mittelberg	6,05 m
	Burggrub	3,7 m
	Haig	mindestens 11 m.

Zwischen klastisches oder tuffiges Rotliegendes und dem Kupferschiefer im Hangenden schiebt sich ein geringmächtiger, weißgrauer Sandsteinkörper mit eigen-
tümlichem faziellen Gepräge ein.

Die s t r a t i g r a p h i s c h e Z u o r d -
n u n g des Weißliegenden folgt hier dem thürin-
gischen Gebrauch. Es wird als Basis-Sandstein der
Zechstein-Transgression angesehen (JUNG 1968, JUNG-
WIRTH & SEIFERT 1966).

Neuerdings plädiert PRYOR (1971) sehr nachdrücklich
für eine Zechstein-Zuordnung der klassischen Aufschlü-
se am Harz und Richelsdorder Gebirge. Weißliegend-Sand-
stein und Zechsteinkonglomerat beziehen zwar ihr Mate-
rial aus dem aufgearbeiteten Rotliegenden, das Aufar-
beitsmilieu ist aber marin, repräsentiert also "the
initial stage of deposition in the transgressive Zech-
stein Sea..." PRYOR, l. c.).

Die Grenzziehung Weißliegenden/Rotliegenden ist bei
Mittelberg durch den Hiatus zwischen beiden problem-
los.

Im Stockheimer Becken scheint sich in einer Übergangs-
zone im Meterbereich der vertikale Fazieswechsel zu
vollziehen. Einziges gemeinsames Merkmal des Weißlie-
genden und Oberrotliegend-Sandsteins scheint der
Schichtungstyp zu sein. Die übrigen Befunde, insbe-
sondere die mikroskopischen, erlauben eine klare Tren-
nung.

*) Profile s. S. 33

Die eigenen petrographischen Beobachtungen passen sehr gut zur ausführlichen Beschreibung TRUSHEIMS (1964, S. 25/26).

Der Sandstein fällt durch seine primär helle Farbe auf: weißgrau in frischem, - intensiv gelb in verwittertem Zustand. Die Sortierung ist schlecht. Die Mediane liegen im unteren Mittelsand-Bereich. Sporadisch kommen Kleingerölle vor (max. 5 mm beobachtet).

Stofflich überwiegt Quarz in subangularen bis angerundeten Körnern. Der Feldspat-Gehalt wechselt örtlich stark (vgl. auch TRUSHEIM 1964). Gesteinsbruchstücke, Karbonat-Detritus und Glimmer sind selten.

Die Quarzkörner sind stellenweise kräftig weitergewachsen. Wichtigste Bindemittel sind jedoch Anhydrit und Dolomit, die übertägig fast völlig weggelöst werden. Örtlich verdrängt Anhydrit detritische Quarzkörner und Dolomit den Feldspat.

Ein Vergleich der petrographischen Daten von Weißliegendem und Oberrotliegend-Sandstein ist auf S. 31 tabelliert. Danach scheinen zwischen dendetritischen Komponenten beider Sandstein-Körper kaum direkte Beziehungen zu bestehen.

Zum Studium der Sediment-Gezüge sind die Aufschlüsse zur Zeit ungünstig. "Kreuzschichtung" wird bereits von DORN (1931) mitgeteilt. Nach spärlichen Beobachtungen im Felsenkeller von Haig*) scheinen Schrägschichtungskörper ähnlicher Dimension wie in den Oberrotliegend-Sandsteinen (s. S. 13) vorzuliegen: mehrere Meter hoch, mehrere Dekameter breit.

*) Gemeinsam mit B. SCHRÖDER angestellt.

Tab. 4: Vergleich petrographischer Daten des Weißliegenden mit dem "Rundkörnigen Sandstein" des Ober(?)-Rotliegenden. (Fotos auf Taf. 1).

	"Rundkörniger Sandst."	Weißliegendes
Mediane*)	0,44 - 0,40	0,23
Sortierung*) Q_3/Q_1	1,16 - 1,63	1,58
Anteil <0,1 mm*)	6 Gew.-%	16 %
Quarz	22 Vol.-% gerundet - gut gerundet öfters Einschlüsse (Biotit, Chlorit u. a.)	50 - 60 % subangular - angerundet breite Anwachs-säume
Feldspat	13 % fast nur angewitterte Kalifeldspäte Spur Plagioklas	Burggrub 20 - 30 % Mittelberg 5 %, diagenetisch dezimiert einige % Plagioklas
Gesteinsbruchstücke	30 % Quarz-Feldspat-Körner, Quarzite, Glimmerquarzite	3 - 8 % Quarzite, "chert", selten Karbonat- und Vulkanit-Körner
Kornverband	häufig offen	stets abgestützt
Bindemittel	tonig-siltig oder spätig dolomitisch	Quarz-Wachstum, Anhydrit- oder Dolomit-Zement
diagenetische Verdrängungen	sehr selten Dolomit → Kalifeldspat	häufig Anhydrit → Zement- und Detritus-Quarz Karbonat → Kalifeldspat

Die Daten mit *) sind aus Siebanalysen natürlicher Lockerproben (durch Verwitterung Anhydrit- und Karbonatfrei) gewonnen. Die übrigen Beobachtungen stammen aus Dünnschliffen. Modalanalysen finden sich im Anhang.

Rotliegendes: 4 Schliffe, 4 Siebanalysen,
Weißliegend.: 3 " , 1 Siebanalyse.
Pfeil → bedeutet "verdrängt".

Die M ä c h t i g k e i t der Weißliegend-Sandsteine schwankt engräumig recht stark (siehe Abb. 6). Ein Relief an der Oberfläche kann schwerlich dafür verantwortlich gemacht werden, denn die Zentimeter-dünne und regional wie lokal beständige Kupferschiefer-Lage setzt ein sehr ausgeglichenes Sedimentationsniveau voraus. Eine rinnenförmige Eintiefung in die Unterlage mit Erosion, Aufarbeitung und umgehender Auffüllung müßte sich faziell abbilden, etwa durch Gesteinsbruchstücke aus der liegenden oder lateralen Fazies. Dies ist aber nicht der Fall. Es fehlen sogar Tongerölle, die in vielen klastischen Verbänden als typisches Merkmal der Rinnensandsteine zu finden sind. Möglicherweise verfüllt und planiert das Weißliegende ein präexistentes Relief.

2.22.2. Kupferschiefer T 1a (und Mutterflöz)

Der Kupferschiefer ist im Arbeitsgebiet höchstwahrscheinlich stets ausgebildet, kann jedoch wegen seiner geringen Mächtigkeit zuweilen nicht nachgewiesen werden.

Bei Burggrub ist das Kupferschiefer-Niveau gegenwärtig mit 5 - 7 cm Dicke zu erschürfen: kohlschwarze, bituminöse Tonsteinlamellen in stark bröckelig verwittertem, weißlichem Karbonat. Der Metallgehalt teilt sich dem Liegenden wie dem Hangenden als Malachit-Kluftbestege reichlich mit. Der Weißliegend-Sandstein ist unmittelbar am Kontakt zum Kupferschiefer wenige Zentimeter tief gebleicht.

Im Aufschluß Gundelsdorf wurde in einem stark verwitterten Ausbiß 0,8 m braunschwarzer, glimmeriger Ton mit völlig aufgelöstem Gefüge beobachtet. Die Mächtigkeitszunahme geht z. T. sicherlich auf ein

Aufquellen und Verschmieren des farbintensiven Schiefers zurück. Andererseits ist eine randwärtige Mächtigkeit Zunahme in der Fazies des "Kupferlettings" vielerorts bekannt (vgl. TRUSHEIM 1964).

Bei Mittelberg schließen JUNGWIRTH & SEIFERT (1966) aus den ihnen vorliegenden Proben, daß der eigentliche Kupferschiefer zerbohrt ist. Die Grenze zu den hangenden Mergel-Dolomiten des Ca1 scheint sehr unscharf als diffuse, ton- und bitumen-reiche Übergangszone ausgebildet zu sein.

Eigene Proben aus diesem Niveau (Bohrmeter 478) zeigen Wühlgefüge und kohlige Pflanzenreste. Diese kommen nach TRUSHEIM (1964, S. 33) "regelmäßig", jene "mitunter" im Kupferschiefer vor.

Karbonatische Bildungen unter dem Kupferschiefer-Niveau werden üblicherweise als "Mutterflöz" bezeichnet. In Übereinstimmung mit ZIMMERMANN (1915) und JUNGWIRTH & SEIFERT (1966), entgegen TRUSHEIM (1964), ist der in Mittelberg von 478 - 481 m durchteufte Dolomit hierherzustellen. Es ist ein sehr festes, schwarz- bis braungraues Gestein mit Anhydritknöllchen und Muschelfauna, aber ohne Erz. Möglicherweise ist das dunkelgraue feinklastische Zwischenmittel des Weißliegenden von Burggrub (Abb. 6, S.33) ein Äquivalent des Mutterflözes. Ein schwacher Dolomit-Gehalt (röntgenographisch bestimmt) spricht dafür.

2.22.3 Z e c h s t e i n k a l k - Äquivalente Ca1

Mächtigkeiten: Mittelberg	7,4 m
Burggrub	5,8
Gundelsdorf	4,3

Tab. 5: Fazies-Merkmale der Ca1-Karbonate, Feldbeobachtungen und je 2 DS von Mittelberg und Burggrub, 1 von Gundelsdorf.

	Mittelberg	Burggrub ^{x)}	Gundelsdorf
Dolomit	ungleichkörnig, 20 - 60 μ große Kristalle	örtlich gleichkörnig, 20 - 100 μ große, sub- bis anhedrale Kristalle	sehr ungleichkörnig 50 - 500 μ große, sub- bis anhedrale Krist.
Calcit	-----	nur als grobspätige Kluftfüllungen	ca. 5 % 200 - 300 μ groß in Hohlräumen und diffusen Fossil- strukturen
Anhydrit	ca. 1 % verdrängt Quarz	seltener Einschluß in Quarz	-----
Sand- Gehalt	10 % vorw. subangulare Quarze bis 200 μ , Spur Feldspat	5 - 15 % vorw. subangulare Quarze bis 250 μ , einige % Feldspat	Spuren
Erz	Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies	Malachit auf Klüften	Malachit in Einspreng- lingen im Dolomit
Schichtung	tonige Flaserung	tonige Flaserung, örtlich brekziöse Textur (DORN 1931, S.62)	vermutlich dünnplat- tig
Biofazies	Wühlgefüge, Kohleschmitzen	Productiden, kohlige Pflanzenreste	Productiden, Bryo- zoen

x) Mergel-Fazies nicht berücksichtigt

Nach Fixierung des Kupferschiefers im Liegenden und durch fazielle Übergänge mit ihm verbunden, sind die hangenden Karbonate mit großer Sicherheit als Äquivalente des Zechsteinkalks Ca1 einzustufen. Dadurch erhält unser Gebiet eine schon von JUNGWIRTH & SEIFERT (1966) erkannte Sonderstellung gegenüber dem benachbarten Südthüringen, wo Zechsteinkalk größtenteils fehlt und Werra-Dolomit direkt auf Basis-Sandstein liegt.

Die geringfügigen Fazies- und Mächtigkeitsveränderungen von Mergelsteinen in Mittelberg zu kompakten, unter der sandigen Verwitterungskruste sehr harten Dolomiten in Gundelsdorf zeigt Abb. 6. Einige Dünnschliffdaten und megaskopische Faziesmerkmale sind in Tab. 5, S. 39 zusammengestellt. Danach dürfte es sich um umkristallisierte (Mikrospareite), frühdiagenetische Dolomite mit beträchtlichem terrigenen Detritus handeln.

- Die Obergrenze kann örtlich strittig sein. Im Profil Mittelberg gibt ZIMMERMANN (1915) von 469,0 - 470,6 m "Dolomit, blaugrau, feinstreifig..." an. Die zwei vorhandenen Proben sind aber Anhydrit. Der fragliche Abschnitt wurde deshalb nicht der Ca1-Mächtigkeit zugerechnet. JUNGWIRTH & SEIFERT (1966) verfahren ebenso.

In Burggrub ist nur eine 0,8 m mächtige Bank direkt über dem Kupferschiefer als kompakter, fester Dolomit ausgebildet. Darüber folgen 5 m braungraue, mürbe Mergelsteine, denen sich zum Hangenden bläulichgraue, karbonat-freie Tonsteine dünnblättrig-schiefrieger Absonderung einschalten. Der Vergleich der lateralen Mächtigkeitsentwicklung rechtfertigt aber völlig die Zuordnung der Mergel zu Ca1.

R i f f - F a z i e s wurde von LEE (1939) zur Erklärung von (fälschlich angenommenen) starken Mächtigkeitsschwankungen im Ca1-Niveau postuliert und fand verschiedentlich Eingang in Sekundärliteratur. Weder

in Aufschlüssen noch als Lesesteine bei der Kartierung wurden Fossil-Dolomite beobachtet, die einer Bioherm-Fazies angehören könnten. Mächtige Bryozoen-Riffbioherme, die sich in Thüringen an Grundgebirgsschwellen anzulehnen pflegen, sind aus paläogeographischen Gründen auch gar nicht zu erwarten (KERKMANN 1969).

Allerdings könnten massenhaft von Bryozoen-Stücken erfüllte Mergellager, wie sie in der Ton-Karbonat-Folge vorkommen (s. S. 44), seitlich durchaus in Biostrom-ähnliche Fazies (Bryozoen-Rasen) übergehen.

2.23 . Zechstein 1 + 2 (restliche Schichtglieder)

2.23.1. R a n d s a l i n a r e Entwicklung

In der randsalinaren Entwicklung des z1 + 2 (vgl. Profile Mittelberg und Haarbrücken S. 33) nimmt ein geschlossenes Anhydrit-Paket mehr als die Hälfte des Profils ein. Darüber liegt eine stratigraphisch schwer deutbare Ton-Anhydrit-Folge.

Die A n h y d r i t e sind fast stets grauweiß gefärbt, - oft mit leichter bläulicher oder bräunlicher Tönung -, und wechselnd grob- oder feinkristallin (Kristallflächen megaskopisch sichtbar bzw. nur Kristallkörner zu erkennen). Nach dem Schichtungstyp dürfte es sich vorwiegend um "Massenanhydrite" mit diffuser "schwadiger" oder "wolkiger" Textur (RICHTER-BERNBURG 1955 b) handeln. Tonig- oder karbonatisch-feingeschichtete "Warvenanhydrite", die im Faziesschema RICHTER-BERNBURGs (l. c.) für Tiefwasser charakteristisch sind, werden nur von Teilen des Werra-Anhydrits berichtet (z. B. Profil Haarbrücken 267 - 276 m).

Die Tonsteine sind braunrot oder schwarzgrau, megaskopisch oft grobsiltig und glimmerig, stets mit Anhydrit in Lamellen, Flasern oder grobkristallinen Einsprenglingen. Eine knollig-stückige Durchmischung mit reichlich Anhydrit wird als primäre Ton-Anhydrit-Breccie aufgefaßt.

An Tonmineralien wurden (in 2 Proben) nur Illit und ein nicht quellfähiges $14 \text{ \AA}$ -Schichtsilikat ("Chlorit") gefunden.

Die feinstratigraphische Deutung ist aus Bohrungsketten in Mainfranken (TRUSHEIM 1964) und Südthüringen (JUNGWIRTH & SEIFERT 1966) herzuleiten, wobei Ausbildung, Abgrenzung und Mächtigkeit des Zechstein 2 in beiden Arbeiten recht verschieden aufgefaßt werden. In Abbildung 5, S. 30 sind die beiden Bohrprofile nach den Regeln der genannten Autoren im Vergleich durchgegliedert.

Das basale Anhydrit-Paket kann wegen seiner Mächtigkeit (Mittelberg 28,4 m; Haarbrücken 37,5 m) und seiner Lage über Zechsteinkalk-Äquivalenten als Werra-Anhydrit A1 identifiziert werden. Tonige Zwischenmittel kommen nach TRUSHEIM in verschiedenen Positionen vor. JUNGWIRTH & SEIFERT parallelisieren die tonigen Schichten im oberen Teil mit dem Mittleren Werra-Tonstein T1 β Thüringens.

In den nur ca. 5 km nördlich Mittelberg stehenden Sonden Döhlau 1 und 2 (JUNGWIRTH & SEIFERT 1966) ist der untere Teil des Anhydrits durch 18 - 20 m Werra-Dolomit ersetzt, bei einer Gesamtmächtigkeit von 30 - 35 m für Dolomit- und Anhydrit-Paket.

Mit dem folgenden Ton-Paket beginnt die Kontroverse. JUNGWIRTH & SEIFERT (S. 424/425) sehen darin den Braunroten Salzton, der nach ihrer Definition innerhalb der Werra-Serie liegt.

Brecciöse Textur ist typisch und wird von den Autoren auf die Auslaugung eines "hypothetischen Steinsalzlagers" durch Frischwasserzuflüsse zurückgeführt. Der hangende Anhydrit wird folglich als rezessiver Oberer Werra-Anhydrit A1r bezeichnet.

Nach dem Gliederungsschema TRUSHEIMs ist in eben diesem Schichtglied (Mittelberg 430,6 - 435,5; Haarbrücken 251,5 - 257,0) unschwer sein Leithorizont "Anhydrit 2" zu erkennen. Die liegenden Tone müssen willkürlich als Rezessiv-Tone des Zechstein 1 bzw. pelitischer Fuß des Zechstein 2 eingestuft werden, da die Farbverteilung in diesem Profilabschnitt nicht den regionalen Regeln gehorcht.

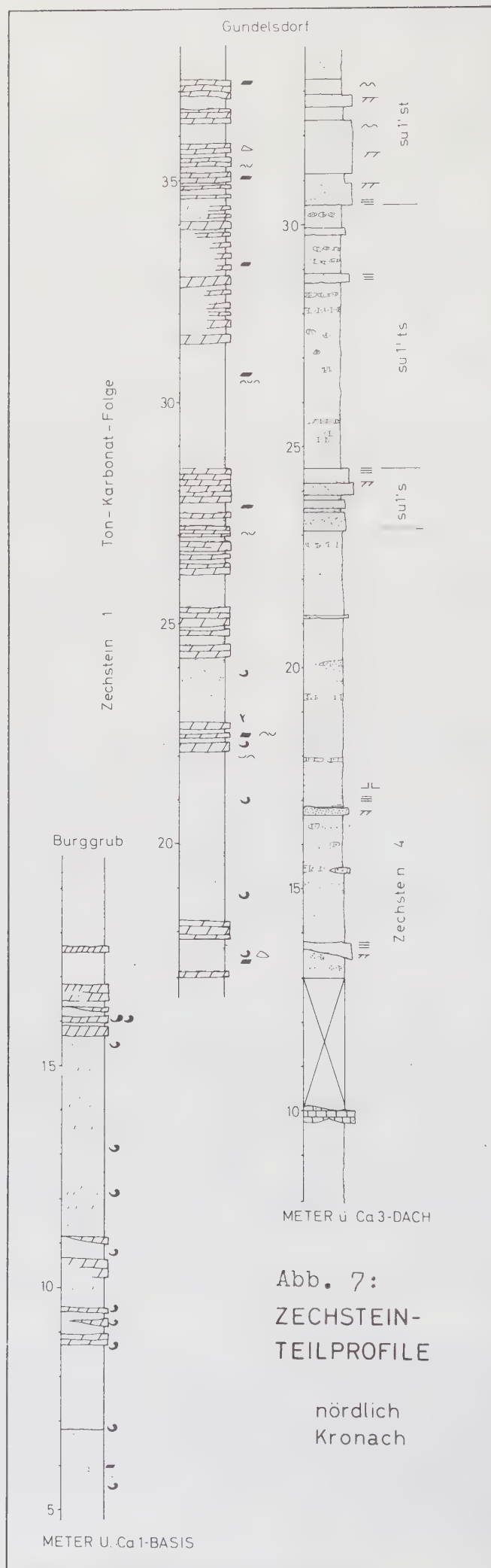
Der hangende Ton 2 β ("Untere Letten" in Bezug auf das Plattendolomit-Niveau) gliedert sich im Regelfall (TRUSHEIM 1964, S. 55) in einen unteren grauen, mittleren roten und oberen grauen Abschnitt. Letzterer wird aus praktischen Gründen abweichend von TRUSHEIM gänzlich als Pelit-Fuß des Zechstein 3 aufgefaßt, da keine Hinweise auf Sandflaser-Schichten S3 gefunden wurden.

JUNGWIRTH & SEIFERT (1966, Abb. 2) beobachten dieselbe Farbabfolge in vergleichbarer Mächtigkeit (5 - 20 m). Sie gliedern ebenfalls das obere Paket als Grauen Salztou T3 ab. Ohne Widerspruch fügt sich das verbleibende Paket in das Bild eines völlig degenerierten Zechstein 2 am SW-Hang der Thüringer Wald-Schwelle.

Welche der beiden Deutungen die richtige ist, kann z. Z. nicht entschieden werden. Die Gliederung TRUSHEIMs besticht durch ihre großräumige Anwendbarkeit. In Südthüringen wirkt die komplizierte Paläogeographie auf die Detailstratigraphie zurück. - Prinzipiell wäre auch zu überlegen, ob die norddeutsche Vierer- (oder Fünfer-) Zyklizität des epirogenen Antriebs unbedingt mit gleichem Takt über die Engstelle zwischen Eichsfeld-Schwelle und Rheinischer Masse in die süddeutschen Randbecken gedacht werden muß.

2.23.2. R a n d p e l i t i s c h e Entwicklung

Die Mächtigkeit der pelitischen Entwicklung des Zechstein 1 + 2 ist um 1/4 bis 1/5 größer als die der nächstgelegenen anhydritischen Profile. (Die gegenläufige Mächtigkeitsänderung des Ca1 ist in der Überschlagsrechnung berücksichtigt.)



Die untere Hälfte des Profils wird von der T o n - K a r b o n a t - F o l g e eingenommen: bei Burggrub 32 m, bei Gundelsdorf 38 m. Schwarz- bis grüngraue schiefrige Tonsteine wechseln mit graubraun bis gelbgrau verwitternden, plattigen Dolomiten oder + festen Mergeln.

Ebenbankige ton-geflasernte Dolomite sind wechselnd fest, gehen seitlich in Mergel über. Knollige Dolomite sind oft sehr hart, schwarzgrau, zuweilen drusig (bes. im mittleren Abschnitt der Wechsellagerung). Bankdicken über 30 cm wurden nicht beobachtet. Geschlossene karbonatische Folgen (Dolomitbänke + Mergel) können aber mehrere Meter dick werden (vgl. Abb. 7, S. 44).

Im Dünnschliff führen "mergelig" aussehende Dolomit-Bänke beträchtlich Feinsand (- Übergänge zu dolomitischem Feinsandstein möglich -), Hellglimmer und nicht auflösbare tonige Substanz.

Ton-armen, "kalkig" aussehenden Bänken fehlt der Feinsand. Sie sind nach der Kristallgröße (5 - 20 μ) als Mikrosparite anzusprechen. Biogene fehlen entweder primär oder sind umkristallisiert, so daß sie nur ausnahmsweise näher angesprochen werden können (s. Taf. 2, B. 3).

Lesestücke südöstlich Glosberg (Bl. Kronach, r 5215, h 7205) zeigen die paläogeographisch wichtige Mikrofazies eines ausgewaschenen Ooliths mit Zement A und B (auf Taf. 2, Bild 2 nicht erkennbar), vereinzelt mit Foraminiferen und Bryozoen-Bruchstücken.

Ziemlich genau in der Mitte der Schichtfolge wurde in Gundelsdorf eine geringmächtige Einschaltung grüngrauer dünnplattiger Feinsandsteine beobachtet. Tonige Feinschichtung ist als Horizontalschichtung angelegt, z. T. als Wickelschichtung (convolute bedding) verformt.

Die wichtigsten Elemente der Megafauna sind vertikal zониert. Vom Zechsteinkalk bis knapp über das geschichtete Feinsand-Niveau herrschen großwüchsige Productiden vor, die besonders in den Mergeln reichlich zu fin-

den sind. In der oberen Hälfte der Ton-Karbonat-Folge werden die Productiden zunehmend seltener und kleinwüchsig. Muschel-Schill dominiert, kommt jedoch nur in wenigen Bänken und lateral absätzig vor. Bryozoen scheinen auf wenige Meter unterhalb der Feinsandsteine beschränkt zu sein, erfüllen jedoch gewisse Mergel-Lagen massenweise. - Kohlige Pflanzenreste sind im ganzen Profil häufig.

Die obere Hälfte des randpelitischen Zechstein 1 + 2 wird als **T o n - S a n d s t e i n - F o l g e** zusammengefaßt: bei Burggrub 35, bei Gundelsdorf 37 m.

Eine zwanglose Unterteilung in 4 Rot/Grau-Kleinzyklen (bis Ca3-Unterkante) hat vorläufig nur lokale Bedeutung.

Die roten Pakete bestehen aus diffus geschichteten Silt-Feinsand-Mischgesteinen oder aus wohlgeschichteten Wechsellagerungen dünnplattiger, toniger oder quarzitischer Feinsandsteine mit braun- oder grauroten schiefrigen Tonsteinen. Neben Kleinrippelschichtung kommt in den Sandsteinplatten häufig tonige Flaserung und Horizontalschichtung vor, die zu Wickelstrukturen umgeformt sein kann. SCHRÖDER (1970 a) berichtet kleine Schleifmarken und Oszillationsrippeln.

Die grauen Pakete bestehen aus tonig-siltigen Mischgesteinen geringer Bindigkeit. In kleinen Löchern steckt häufig karbonatischer Mulm. Lagen schwarzgrauer, sehr harter Dolomit-Knollen mit mineralisierten Schwundrisen scheinen horizontbeständig zu sein. Sie werden auffälligerweise von geringmächtigen, plastischen Tonen begleitet.

Die Tonminerale (Fraktion 2 - 6 μ und < 2 μ untersucht) gehören, wie im ganzen randpelitischen Zechstein-Profil,

einer einförmigen Illit-Chlorit-Gesellschaft an (vgl. FÜCHTBAUER & GOLDSCHMIDT 1963), da mit Versenkungstiefen von rund 2000 m (Mächtigkeit von Trias, Jura und eventuell Oberkreide) zu rechnen ist.

Die Regionalstratigraphie kann in den randpelitischen Profilen noch in groben Zügen erkannt werden. Die Ton-Karbonat-Folge ist nach faziellem Charakter und Lage im Profil als randliche Bildung aus dem Werra-Anhydrit herzuleiten.

Die Ton-Sandstein-Folge läßt sich, vom Plattendolomit ausgehend, in ihrer oberen Hälfte faziiell einleuchtend mit den randsalinaren Profilen konnektieren (s. S. 30). Die untere Hälfte der Folge findet jedoch beckenwärts keine rechten Parallelen.

2.24 . Zechstein 3 + 4

Im Zechstein 3 + 4 ist ein bedeutender Fazieswechsel nur zwischen Plattendolomit Ca₃ und Hauptanhydrit A₃ zu beobachten. Die restliche, tonig-siltig-sandige Schichtfolge ist nur unzureichend zu differenzieren. Die Mächtigkeiten nehmen nach N und E ab:

Döhlau	:	30 m (aus JUNGWIRTH & SEIFERT 1966)
Mittelberg	:	40,5 m
Haarbrücken	:	43,5 m
Gundelsdorf	:	23,0 m

2.24.1. Grauer Salztön T₃

Unter dem Plattendolomit bzw. Hauptanhydrit ist in allen Profilen (vgl. Abb. 5, S.30) mit scharfer Farb-
grenze gegen ein liegendes braunrotes Paket ein 1 - 5 m mächtiges Schichtglied auszuscheiden, das mit JUNGWIRTH & SEIFERT (1966) als Äquivalent des Grauen Salztons aufgefaßt werden kann.

In Gundelsdorf sind ca. 2 m mittelgraue Siltsteine zwischen dunkelbraunroten Siltsteinen im Liegenden und solifluktiv stark verzogenem Plattendolomit im Hangenden nur sehr schlecht erschlossen. Karbonatische, stark verwitterte Knollen und mulmige Löcher (Gips- Reste ?) sind häufig. Auch plastische graue Tone kommen vor.

Sandflaserschichten oder ein entsprechendes Sandstein-Niveau S3 sind in keinem Profil ausgeschieden, weswegen die Grenze z3/z4 praktischerweise an den Farbwechsel gelegt werden muß. Durch dieses Verfahren wird TRUSHEIMS (1964, S. 55) oberes graues Paket des Ton 2B notgedrungen dem Zechstein 3 zugeordnet. (s. auch S. 43). Der Mächtigkeitsfehler dürfte aber stets gering bleiben.

2.24.2 P l a t t e n d o l o m i t - N i v e a u

Der C a 3 / A 3 - F a z i e s w e c h s e l (s. 49) folgt im Prinzip den bereits aus der Werra-Serie bekannten lateralen Verteilungsregeln (vgl. auch das großräumige Faziesschema von JUNGWIRTH & SEIFERT (1966, S. 429).

Das Profil Haarbrücken ist durchgehend anhydritisch entwickelt. Nach W, N und E wird Anhydrit von unten her zunehmend durch dolomitische Karbonate ersetzt.

Dünne Dolomit-Bänke oder Dolomit-Anhydrit-Mischgesteine im oberen Teil der Profile Döhlau (JUNGWIRTH & SEIFERT 1966, S. 428) und Haarbrücken (231,75 - 235,75 m) können als rezessive Bildungen angesehen werden.

Der P l a t t e n d o l o m i t ist durch seine charakteristischen Petrofazies-Merkmale schon am Handstück sicher zu erkennen: ein schwarzgraues, hartes, bituminöses Karbonat, übertage mit gelber Verwitterungsrinde und manchmal kavernös durch ausgelaugte Anhydrit-Einsprenglinge, die in Bohrkernen oft schon megaskopisch

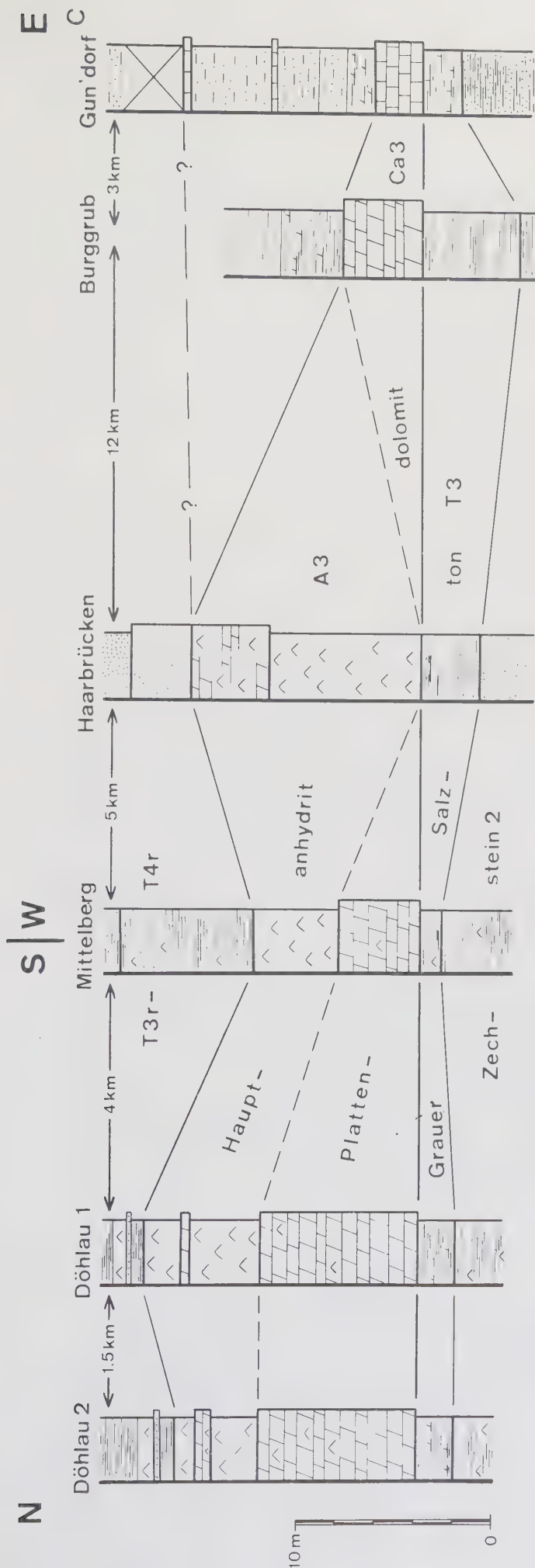


Abb. 8: Ca3/A3-Fazieswechsel zwischen Döhlau (Bl. Neustadt) und Gündelsdorf (Bl. Kronach). Profile Döhlau nach JUNGWIRTH & SEIFERT (1966).

zu erkennen sind. Absonderung in Bänken von 5 - 50 cm Dicke. Häufig ist eine diffuse Feinschichtung im Millimeter-Bereich vorhanden.

Im Dünnschliff ist der Plattendolomit von Mittelberg (s. Taf. 2, Bild 4) als gleichkörniger Dolo-Mikrosparit mit 10 μ durchschnittlicher Kristallgröße ausgebildet. Anhydrit in Einzelkörnern oder grobkristallinen (100 - 200 μ) Aggregaten ist stets vorhanden und kann in überwiegend aus Anhydrit-Linsen bestehenden Feinschichten (Bild 4, untere Hälfte) angereichert sein.

In Gundelsdorf (Tagesaufschluß) führt der Plattendolomit ca. 1 % Quarzkörner und ist weitgehend dedolomitisiert. Calcit wurde durch Anfärben mit Alizarin-S und röntgenographisch bestätigt. Der mikroskopische Befund entspricht den von SCHÜLLER (1967) aus Gelbkalken des Unteren Muschelkalks mitgeteilten Beobachtungen: unregelmäßige, diffus begrenzte Calcit-Flecken (0,1 - 0,2mm), die nur unter gekreuzten Polarisatoren als sammelkristallisiert erkennbar sind. Dolomit-Kristalle als Einschlüsse im Calcit wurden nicht beobachtet, doch kommen Schliff-Bereiche mit mikrosparitischen Gefügerelikten durchaus vor.

Die Dedolomitisierung kann ein Effekt der Oberflächen-Verwitterung sein (FÜCHTBAUER & MÜLLER 1970, S. 384). RIECH (1973) beobachtete Analoges für den Grenzgelbkalk (Muschelkalk-Basis) bei Coburg: in der Tiefbohrung Rodach dolomitisch, in Tagesaufschlüssen calcitisch.

2.24.3. " O b e r e L e t t e n " T3r - T4

Die detaillierte Feingliederung des z3/z4-Grenzbereichs von JUNGWIRTH & SEIFERT (1966) und JUNGWIRTH (1969) kann in unseren Profilen nur sehr grob wiedererkannt werden. Die geringmächtigen Rezessivtone des Zechstein 3 und die sandig-tonige Basis des Zechstein 4

verschwimmen in notgedrungen großzügigen Aufnahmen, so daß der vorwiegend von dunkelbraunroten siltig-sandig-tonigen Mischgesteinen aufgebaute Abschnitt zwischen Hauptanhydrit/Plattendolomit und gut markierter Buntsandstein-Basis behelfsmäßig zusammengekommen werden muß.

In der Bohrung *M i t t e l b e r g* faßt ZIMMERMANN (1915) den Bereich der "Oberen Zechsteinletten" (405,5 - 412,3 m) nach oben zu eng. Das fragliche Paket von 6,8 m Mächtigkeit müßte nach Vergleich mit Döhlau neben den Rezessivtonen des Zechstein 3 auch noch Äquivalente des Roten Salztons S4 und des Aller-Anhydrits A4 enthalten. Die hangenden Schichten (383,7 - 405,5 m von ZIMMERMANN bereits dem Buntsandstein zugewiesen, können durch Mächtigkeitsvergleich mit Haarbrücken, wo die Buntsandstein-Basis klar zu identifizieren ist, als Rezessiv-Folge T4 angesprochen werden. Die sandige Fazies spricht keineswegs dagegen.

Im Profil *G u n d e l s d o r f* sind die bis ca. 10 m über dem Plattendolomit folgenden Schichten vorwiegend siltig. Sie fallen durch wechselnd grau und (überwiegend) rot gefärbte Pakete und mehrere knollig-kavernöse Karbonat-Bänke (bis 35 cm Dicke) auf. Die Bänke sind teils mulmig verwittert, teils sehr hart. Im Dünnschliff ist beträchtlich Feinsand (bis 50 %) und Calcitisierung in ähnlicher Erscheinungsform wie beim Plattendolomit wahrzunehmen.

In den darüber folgenden Schichten (s.S. 44 , Profil Gundelsdorf D) überwiegt braunrote Färbung bei weitem. Karbonatische Knollen kommen reichlich vor. Diffus geschichtete, schwach bindige Sand-Silt-Mischgesteine dienen als Ziegelei-Rohstoff.

Reine Sandstein-Bänke mit ebener Feinschichtung oder Kleinrippelschichtung sind selten. In einem Niveau ca. 6,5 m unter Buntsandstein-Basis sind primäre Linsen oder Lagen eines ton-freien, weißen Feinsandes (Median 0,17; 16 % < 0,1 mm) frühdiagenetisch ausgequetscht und durchsetzen als Injektionsrisse bis 0,5 m vertikal aufsteigend den umgebenden schiefrigen Tonstein (Abb. 9, S. 52), in dem sich röntgenographisch nur Illit und Chlorit feststellen lassen.

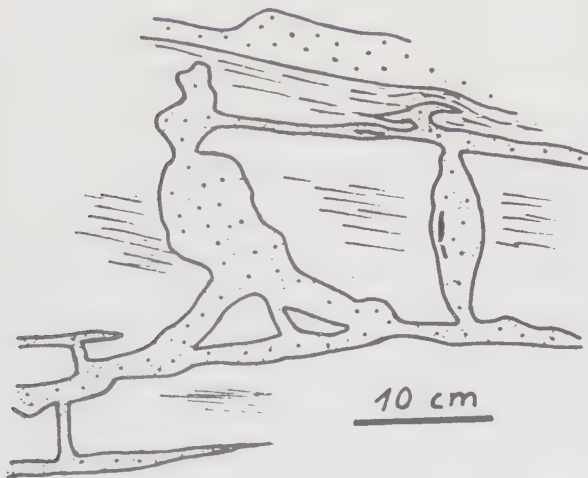


Abb. 9: Sandgefüllte Injektionsrisse in schiefrigem Tonstein des Zechstein 4, Ziegeleigrube Gundelsdorf, Aufschluß 14, Bl. Kronach.

Neben der Konfiguration zufälliger Anschnittbilder mit "Wurzelzone" unten und Ausdünnen oder Verzweigen nach oben, sprechen für injektive Füllung von unten wandparallel liegende Tonstein-Stückchen (selten zu finden) und hochgebogene Tonlamellen über der oberen Spitze eines sandgefüllten Risses. Die häufig zu beobachtende Verdickung in der Mitte und Verformung aus der Vertikalen geht sicherlich auf die später erfolgte Kompaktion zurück (vgl. dazu FÜCHTBAUER & MÜLLER 1970, S. 76).

2.25. Zechstein-Buntsandstein-Grenze

Fazies und Mächtigkeitsverteilung des tiefsten Buntsandstein werden noch weitgehend von den ausgeglichenen Sedimentationsverhältnissen bestimmt, die sich im höheren Zechstein entwickelt haben. Eine genetisch motivierte und regional markante Grenze zwischen beiden

Formationen ist daher nicht zu erwarten. Die Beobachtungen reichen zur Übereinstimmung mit der Grenzziehung in Südthüringen (JUNGWIRTH 1969) aus.

Die älteren Autoren (s. S.32) nehmen einen kontinuierlichen Übergang aus den "Oberen Zechsteinletten" in der "Bröckelschiefer" des Buntsandstein an. TRUSHEIM (1964) möchte wegen der schwierigen Abgrenzung nach unten dem Bröckelschiefer eine lithostratigraphische Sonderstellung zwischen Zechstein und Buntsandstein zuweisen.

JUNGWIRTH (1969) löst das Problem der Zechstein-Buntsandstein-Grenze für Bohraufschlüsse sehr praktisch. (- Für die Kartierung am Stockheimer Becken ist seine Grenzziehung weniger geeignet. -) Da bereits im höchsten Zechstein geringmächtige Sandstein-Einschaltungen vorkommen, faßt er die ersten dickeren Sandstein-Bänke, die zu einer $\pm$ geschlossenen Abfolge bis zu 5 m Mächtigkeit zusammentreten können, als Basis des Buntsandstein auf. Diese Bänke sind auch bei uns zu erkennen (s. 44, Gundelsdorf D). Zwar kommt dieser Grenzziehung wahrscheinlich nur begrenzte regionale Bedeutung zu, - die Sandschüttung dürfte beckenwärts auskeilen -, doch hat man den Vorteil nachbarlich einheitlicher lithostratigraphischer Konvention, die innerhalb des nicht sehr großen Vergleichsgebiets angenähert isochronen Charakter haben dürfte.

Über den Buntsandstein-Basisbänken pflegt sich nochmals in geringer Mächtigkeit rote sandige Pelit-Fazies (Bröckelschiefer i. e. S., su1'ts) einzustellen, die schließlich von mächtigeren Fein- bis Mittelsandsteinen (Feinschichtiger Sandstein su1'st) überlagert werden. Die geschilderte Abfolge ist unschwer im Bohrprofil Haarbrücken zu erkennen. Am Tagesprofil Gundelsdorf (D auf S. 44) lassen sich einige Petrofazies-Merkmale der Grenzregion diskutieren.

Die pelitischen Gesteine zwischen Ca3 und dem Fuß der Feinschichtigen Sandsteine su1'st zeigen kaum stratigraphisch oder faziesanalytisch auswertbare Veränderungen. Braunrote Siltsteine herrschen weit vor. Betracht-

licher Fein- und Mittelsandgehalt (20 - 50 % geschätzt, max. Korngröße 1 mm) ist in diffuser Verteilung oder flasrig-linsig beigemischt, wodurch das Gestein unregelmäßig scherbzig oder blockig zerfällt. Einigen dünnen Paketen schieferiger Pelite fehlt der Sandgehalt.

Einzelnen oder bankweise angereichert stecken im Gestein ± stark zersetzte karbonatische Konkretionen, die ohne nennenswerte Schwankungen in Menge und Größe bis in den Bröckelschiefer verbreitet sind.

Einziges Gliederungskriterium sind daher Sandstein-Einschaltungen, die ohne pelitische Komponente weiß bis gelb oder bräunlich gefärbt sind und auch in feinen Lagen auffallen. In Tab. 6, S. 55 sind die wichtigsten Merkmale der Zechstein 4-Sandsteine, der Buntsandstein-Basisbank und der über dem Bröckelschiefer folgenden Feinschichtigen Sandsteine der Übergangsfolge zum Vergleich zusammengestellt. Es zeigt sich, daß der aufgrund von Sandstein-Mächtigkeiten gelegte lithostratigraphische Trennschnitt höchstens mit einer Änderung des dominierenden Gefüge-Typs zusammenfällt, während in den stofflichen Merkmalen, wie in der Pelit-Fazies, keinerlei kritische Unterschiede zwischen höchstem Zechstein und tiefstem Buntsandstein zu bemerken sind.

Das Zechstein-Milieu, vermutlich eine sulfatische Restlagune, existiert also noch eine gewisse Zeit weiter und wird schrittweise durch einen neuen Sedimentationsmechanismus mit Rippelschichtung und ebener Feinschichtung mit Stromstreifung verdrängt. Die Strömungsenergie nimmt offenbar zu. Die Abtragsarbeit im Hinterland dürfte sich allerdings kaum vermehrt haben, denn die Sandkorngröße bleibt gleich. Relief-Veränderungen als Motor werden dadurch wenig wahrscheinlich.

Tab. 6 : Sandstein-Faziesmerkmale der Zechstein-Buntsandstein-Grenzregion bei Gundelsdorf (Bl. Kronach). Je Einheit 1 Siebanalyse und 2 Dünnschliffe.

	Zechstein 4	su1-Basissandstein	höhere su1-Sandsteine
Median	0,17	0,14	0,2
Sortierung $\sqrt{Q_3/Q_1}$	1,41	1,59	1,60
Anteil < 0,1 mm	16 Gew.-%	30 %	8 %
Quarz	50 - 60 Vol.-% subangular - angerundet	60 % subangular - angerundet	55 - 60 % subangular - angerundet, häufig undulös, Anwachssäume
Feldspat	30 - 37 % Kalifeldspat Spur Plagioklas	30 % Kalifeldspat	25 - 30 % Kalifeldspat
Gesteins- bruchstücke	einige Quarzit-Körner	2 % chert und Quarzit	selten Quarzit-Körner
Bindungstyp	Anhydrit und Karbonat weggelöst: Mulm-Rückstand selten quarzitisch	quarzitisch, tonig- siltig	tonig-siltig, quarzitisch
Bank-Dicken	< 10 cm	20 - 60 cm	10 - 100 cm
dominierender Schichtungs- typ	ebene Wechschelschichtung Flaser-Schichtung	2 - 4 cm hohe Schräg- schichtung, ebene Wechschelschicht.	2 - 10 cm hohe Schräg- schichtung, ebene Feinschichtung
besondere Strukturen	Injektionsrisse	Ton-Gerölle	Stromstreifen (parting lineation)

2.3. Strukturell-fazielle Entwicklung

Die aus der Rotliegend-Zeit überkommenen Strukturen bestimmen zum Teil noch entscheidend Fazies- und Mächtigkeitsverteilung im Zechstein.

Die südöstliche Küstenlinie an der Kulmbacher Schwelle dürfte während des ganzen Zechstein ziemlich festgelegt haben, da sich keine Verschiebung von Faziesgürteln erkennen läßt.

Anders im NW. Die im Rotliegenden so bedeutende Hochzone in der SW-Verlängerung des Schwarzbunger Sattels, nachgewiesen in den Bohrungen Döhlau (s. Abb. 2 bei JUNGWIRTH & SEIFERT 1966) und Mittelberg, wird vom Zechstein mit vollständiger Schichtfolge eingedeckt. Erst in den 30 km weiter nordwestlich im Gebiet des Kleinen Thüringer Waldes stehenden Sonden Themar und Schleusingen (vgl. JUNGWIRTH & SEIFERT l. c.) fallen große Teile des Zechstein 1 aus. Nach den genannten Autoren (1966, S. 421) ist in dieser Gegend mit mehreren, engbegrenzten Hochzonen zu rechnen, die mit dem gegenwärtigen Bohrungsnetz nur zum Teil ausgetastet werden können. Stratigraphisch-faziell ist diese Klippen- und Inselzone durch mächtigen Werra-Dolomit als Typ der hellfarbigen Schwellenkarbonate des Zechstein gekennzeichnet. Zechsteinkalk Ca1 fällt weithin aus.

Für unser Gebiet sind zu Beginn des Zechstein ausgeglichene Relief- und Sedimentationsverhältnisse anzunehmen, denn die basalen Schichtglieder der Werra-Serie sind vollständig entwickelt. In der höheren Werra-Serie läßt sich mithilfe der Faziesgürtelung die paläogeographische Situation grob umreißen. Der Werra-Anhydrit von Haarbrücken - Mittelberg geht nach NW und N (Sonden Döhlau nur 4 - 6 km nördlich Mittelberg) zunehmend in Schwellenkarbonate über. 10 km nach E, - das Zwischenstück ist ohne Aufschlüsse -, vertritt den Anhydrit eine Ton-Karbonat-Folge, die zwar nicht als Schwellenfazies aufgefaßt werden kann, zweifellos

aber im Festland-nahen Teil des Sulfat-Beckens sedimentiert wurde. Süßwasser-Zuflüsse mit klastischer Fracht und Pflanzenresten könnten durch Verdünnen der Salzlauge in Küstennähe zeitweise annähernd normal-marines Milieu mit Brachiopoden, Bryozoen und Foraminiferen erzeugt haben.

Strukturell läßt sich die Sulfat-Lagune des Zechstein 1 aus dem Stockheimer Rotliegend-Becken ableiten, welches sich um abgesenkte Randgebiete des Schwarzburger Sattels bei Mittelberg nach W erweitert und damit der Konfiguration von TRUSHEIMS (1964, S. 63) "Coburger Becken" entspricht.

Im Zechstein 3 + 4 ist die Gesamtmächtigkeit im Raum Mittelberg-Haarbrücken im Vergleich zu den Nachbarprofilen in Südthüringen und Unterfranken überraschend hoch. Die Mächtigkeit des Hauptanhydrits von Haarbrücken scheint überhaupt die größte zu sein, die südlich des Thüringer Waldes bekannt ist. Damit bestätigt sich der schon in der Werra-Serie entwickelte Charakter unseres Gebiets als randnahe Spezialsenke. Das Beckentiefst-deutet sich bei Haarbrücken als Region größter Anhydrit- und Pelit-Mächtigkeiten an. Die Untiefen-Zone im NW und N ist faziell durch mächtigen Plattendolomit markiert. Gegen den östlichen Beckenrand setzt sich wie in der Werra-Serie pelitische Fazies durch.

JUNGWIRTH & SEIFERT (1966, S. 429/430) haben für den Zechstein 3 die Verlagerung der Salinitäts-Gürtel vom Werra-Becken nach SE herausgearbeitet. Eine Ursache dafür kann in der fortdauernden Absenkung und Erweiterung des Stockheimer Perm-Troges gesehen werden. Im Zechstein 4 ist Salinar-Fazies (Aller-Anhydrit A4) nur vom Profil Döhlau bekannt und fehlt im NW (vgl. Abb. 2 bei JUNGWIRTH & SEIFERT) und in unserem Raum. Die im höchsten Zechstein augenfällig zunehmenden Sand-Einschaltungen legen nahe, daß die sulfatische Restlagune durch Süßwasser-Zuflüsse zunehmend verdünnt und verfüllt wird.

3. B u n t s a n d s t e i n

3.1 Arbeitsziel

Die in Ostbayern verwendete Gliederung des Buntsandsteins, im wesentlichen auf HEIM (1933) und STEINLEIN (1938, 1953) zurückgehend, hat sich bei der Landesaufnahme 1 : 25000 (Lit. s. u.) bewährt. Indes ist es recht schwierig, diese Lokalstratigraphie mit dem Spessart-Profil (LAEMMLEN 1962, CRAMER 1964) zu vergleichen oder in die in Nord- und Mitteldeutschland mit großem Erfolge benutzte regionale Zyklengliederung (z.B. nach BOIGK 1959, 1961) einzupassen. Dafür sind hauptsächlich drei Gründe zu suchen:

1. Die Profile der älteren Autoren lassen, von einigen Ausnahmen abgesehen, die für eine moderne Stratigraphie notwendigen Korngrößen-Zyklen nicht erkennen.
2. Der vollständige Sedimentations-Zyklus Sandstein/Wechselfolge/Tonstein fehlt dem ostbayerischen Buntsandstein aufgrund seiner randnahen Lage im Sedimentationsbecken fast völlig.
3. Schlüsselfunktion hat das Gebiet zwischen Kronach - Neustadt b. Coburg - Lautertal (nördl. Coburg) mit mariner Entwicklung im Zechstein und Röt. Doch gerade hier fehlte bisher eine neuere Bearbeitung der zahlreichen Tages- und Bohraufschlüsse und eine zusammenfassende, kritische Auswertung der Teilkartierungen von HUTH (1953), SCHREIBER (1956), GOLWER (1960) und BANTZ (1965).

In diesem Schlüsselgebiet ist es möglich, die ostbayerische Lokalstratigraphie mit den Neuaufnahmen im angrenzenden Südthüringen durch SCHNEIDER (1967, Oberer Buntsandstein) und JUNGWIRTH (1969, Unterer und Mittlerer Buntsandstein) zu vergleichen und dadurch der erwünschten Konnektierung mit der Regionalstratigraphie einen Schritt näher zu kommen.

Beide Autoren benutzen ein (geringfügig) modifiziertes Gliederungsschema nach BOIGK (1959, 1961), welches erstmals von HOPPE (1965, früherer Versuch 1959) auf den Thüringer Buntsandstein angewendet wurde. Neuerdings (HOPPE & SEIDEL 1974) liegt eine hervorragende Übersicht über den gesamten Thüringer Buntsandstein vor.

Hang.: Muschelkalk (Grenzgelbkalk)

- so Röt-Folge so2 (ev.weiter zu unterteilen)
- Solling-Folge so1 (ev. zu sm)
- Hardeggen-Folge sm3
- sm Detfurth-Folge sm2
- Volpriehausen-Folge sm1
- Obere Folge su3 (? Salmünster-Folge)
- su Untere Folge su2 (? Gelnhausen-Folge)
- Übergangsfolge su1 (= Bröckelschiefer-Folge)

Lieg.: Pelite des Zechstein 4

Diese südthüringische Gliederung soll ihrerseits über das Werra-Becken (FALK et al. 1964, KASTNER et al. 1966) mit der nordhessischen korrelierbar sein. Zweifellos birgt das Einbringen der BOIGK-Gliederung in das Arbeitsgebiet auf diese Weise Unsicherheiten in sich, da die eigene Kenntnis der regionalen Konnektierungs-Schaltstellen nur auf Literaturstudium gründet.

Es wird daher noch darauf verzichtet, den größten Teil des Buntsandstein-Profiles in Ostbayern in der angegebenen Weise einzuteilen, nach den Richtlinien 1974 des Arbeitsausschusses Buntsandstein zu benennen und in die stratigraphische Synopsis RICHTER-BERNBURGS (1974) einzufügen. Lediglich Übergangsfolge, Solling-Folge und Röt sind durch fazielle Eigenart und Lage in den Profilen mit großer Sicherheit regional zu verfolgen. Für den bedeutenden restlichen Schichtenstoß können einige Vermutungen dargelegt werden. Eine gut abgesicherte regionale Parallelisierung ließe sich mit Hilfe der Tiefbohrungen im westlichen Franken (- knappe Mitteilungen bei TRUSHEIM 1963, 1964 -) erreichen.

Als gegenwärtig erreichbares **N a h z i e l** der Neuaufnahme wird eine möglichst objektive Profilgliederung angestrebt. Mit Hilfe der Hauptmerkmale

- Korngröße (durchschnittl. und max.)
- Tongehalt
- Schichtungstyp (dominierend Schräg- oder Parallel-Schichtung)

sind Einheiten im Dekameter-Bereich (Sequenzen) auszuscheiden, denen ein rhythmischer Sedimentationsmechanismus zugrunde liegt. Mit diesem rein deskriptiven, deutungsfreien Gliederungsgerüst können beliebige Versuche zur regional-stratigraphischen Korrelation angestellt werden, sofern diese auf Korngrößenzyklen basieren soll.

Im Oberen Buntsandstein treten stratigraphische Probleme an Interesse hinter den auffälligen horizontalen Faziesänderungen zurück. Die Solling-Folge wird (wie in Südthüringen) im Oberen Buntsandstein belassen. Faziiell und genetisch kann aber auch für Zurechnung zum Mittleren argumentiert werden. Diskordanzen oder regional beständige Paläoböden können im engräumigen Arbeitsgebiet kaum erkannt werden.

Das Schwergewicht der stratigraphischen Bemühungen gilt dem Unteren und Mittleren Buntsandstein. Faziiell uniforme geröllführende Sandsteine herrschen über weite Profilschnitte vor. Für die Neugliederung stellen sich folgende konkrete Aufgaben:

1. Gesamtmächtigkeit des su + sm zwischen Kronach und Lautertal (nördl. Coburg).
2. Fixieren der Buntsandstein-Basis über marinem Zechstein im gleichen Raum.
3. In welchem Abstand über dem Zechstein setzen geröllführende Sandsteine ein?
4. Wie ist die bedeutend größere Mächtigkeit geröllführender Schichten bei Kronach gegenüber dem randnäheren Kulmbach - Bayreuther Raum zu erklären?
5. Läßt sich das "Kulmbacher Konglomerat" in der Abgrenzung der Typlokalität (Kulmbach - Trebgast) nach NW verfolgen und mit einem von HUTH (1953) und JUNGWIRTH (1969) ausgeschiedenen Geröllhorizont parallelisieren?
6. Sind im Schichtgebäude regelmäßige (zyklische) Sediment-Entwicklungen oder sonstige Ereignisse abgebildet, die zu einem regionalen Konnektierungsversuch dienen können?

3.2 Ausgangsmaterial

3.21 Bisherige Arbeiten

Synthesen: Die beiden ostbayerischen Buntsandstein-Monographien von STEINLEIN (1953, Stratigraphie) und SCHNITZER (1957, Lithologie und Paläogeographie) dienen als Basislektüre und ersparen größtenteils die Diskussion älterer Literatur. Die Kenntnisse bis 1964 faßt CRAMER zusammen. Geraffte Übersichtsdarstellungen neuer Ergebnisse, auch aus den Nachbargebieten, und fortbestehender Probleme liefert SCHRÖDER (1967, 1969, 1970 b).

Originalarbeiten (Stratigraphie):

DORN (1926, 1932, 1936) führt den Begriff "Kulmbacher Konglomerat" ein und berichtet sedimentologische Einzelheiten und Faunenfunde.

HEIM (1933) beschreibt den Oberen Buntsandstein knapp, aber bis heute gültig. STEINLEIN (1938) präzisiert zwischen Kulmbach und Bayreuth die DORNsche Gliederung. Er definiert Ober- und Untergrenze des "Kulmbacher Konglomerats". In der Arbeit von 1953 (Manuskript abgeschlossen 1944) legt er eine stratigraphische Synthese des gesamten ostbayerischen Buntsandsteins zwischen Kronach und dem Naabgebirge vor. Beim Übertragen der Kulmbacher Gliederung nach Kronach stützt sich STEINLEIN offenbar weniger auf eigene Aufnahmen als auf LORETZ (1885, 1895), und erkennt nicht die bedeutend größere Mächtigkeit geröllführender Schichten im NW. SCHREIBER (1956) übernimmt die irrige Mächtigkeitsvorstellung. Sein Parallelisierungsversuch mit den Geröllzonen HUTHs (1953) ist daher gegenstandslos (SCHREIBER 1956, S. 7 Abb. 1). Erst BANTZ (1965, 1968) erkennt auf dem Westteil von Bl. Kronach die höhere Mächtigkeit der geröllführenden Schichten (noch gänzlich als "Kulmbacher Konglomerat" bezeichnet) gegenüber den südöstlichen, randnäheren Profilen.

Mit dem regionalstratigraphischen Deutungsversuch von EMMERT (1961) setzt sich SCHRÖDER (1966) auseinander.

Im nordwestlichen Teil des Arbeitsgebietes, unmittelbar an Thüringen grenzend, haben die Karten von LORETZ (1885, 1895) eine großzügige Buntsandstein-Gliederung (s. Tab. 2, S. 4), die in neuerer Zeit durch HUTH (1953) und GOLWERT (1960) verfeinert wird.

Der methodische Ansatz HUTHs ist bis heute gültig. Er kartiert innerhalb der mächtigen "sm1"-Abteilung diskrete Konglomerat-Horizonte, die von geröllfreien Zwischenschichten getrennt werden.

In der Geologischen Karte von Bayern 1 : 25000 beruhen die Kartierungsgliederungen der Blätter

5732 Sonnefeld (HAHN 1974, ausgeliefert 1975)

5734 Wallenfels (EMMERT & v. HORSTIG 1972)

5834 Kulmbach (GUDDEN 1955)

5835 Stadtsteinach (EMMERT, v. HORSTIG & WEINELT 1960)

5935 Marktschorgast (EMMERT & WEINELT 1962)

weitgehend auf STEINLEIN (1953).

S e d i m e n t p e t r o g r a p h i e : Die umfangreichen Untersuchungen SCHNITZERs (1957) stützen sich auf die Stratigraphie STEINLEINs und zielen auf paläogeographische Aussagen aus den Parametern der Grobklastika. Schwerpunkt liegt auf der Schwermineral-Analyse. SCHNITZER (1964, 1969) zeigt den größeren paläogeographischen Rahmen auf. Der nördliche Anschluß wird von LANGBEIN (1970) behandelt.

Den Mineralbestand keramisch nutzbarer Sande berichten SINGER (1960) von Haig Bl. Kronach (Aufschluß 18) und MEHMEL & WOLFF (1965) aus dem Raum Neustadt-Weißenbrunn b. Kronach. Die Tonminerale sind von BECHER (1965) untersucht. In das eigene Arbeitsgebiet fallen die Sammelprofile Kulmbach und Kronach (Abb. 10, S. 599). Über die Spezialfazies der Violettthorizonte berichtet SCHNITZER (1968), über hohe Strahlungswerte in Sandsteinen der Solling-Folge BERGER & SALGER (1964).

S c h r ä g s c h i c h t u n g : BRINKMANN (1933) bezieht Aufschl. 26 bei Mitwitz (Bl. Kronach) in seine großräumigen Überlegungen ein. STEINLEIN (1953, S. 63 ff) erkennt die Identität von "Schräg"- und - Kreuzschichtung" als Anschnittbilder ein und desselben Schüttungskörpers. LEE (1939) und SCHNITZER (1957) teilen stratigraphisch nicht differenzierte Pläne der Vorschüttungsrichtungen mit.

3.22 Aufschlüsse

Die Aufschlußverhältnisse sind gegenwärtig - abgesehen von Bl. Kulmbach - nicht schlecht.

Tagesaufschlüsse:

Eine Liste ausgewählter Punkte mit Angabe der Lage und stratigraphischen Reichweite findet sich im Anhang, Überblick s. Abb. 2, S. 13.

Geröllsandsteine werden bei Neustadt, Kronach und Lindau - Ramsenthal (Bl. Marktschorgast) als Bausand oder Keramik-Rohstoff abgebaut. Die größten Gruben (Aufschl. 26, 27, 34) liegen längs der B 85 zwischen Kronach und Weißenbrunn. Die zahlreichen Steinbrüche im Oberen Buntsandstein sind $\pm$ verwachsen und zeigen meist zu wenig Profilmächtigkeit.

Kali-Erkundungsbohrungen:

Das Profil Haarbrücken läßt sich in Verbindung mit Döhlau (JUNGWIRTH 1966) und Tagesaufschlüssen nördlich Kronach interpretieren.

Wasserbohrungen:

Etwa 40 Bohrprofile von 40 - 300 m Tiefe wurden nach stratigraphischer Verwertbarkeit untersucht. 29 sind im Anhang dokumentiert oder neu gedeutet.

11 Bohrungen wurden selbst aufgenommen. Die Profile Neustadt-Siemens, Weißenbrunn III, sowie Ergänzungen zu Kulmbach-Fölschnitz stellte SCHRÖDER aus unpublizierten Forschungen zur Verfügung. Einige teilweise gekernte Bohrungen bei Kronach wurden glücklicherweise von SCHREIBER (1956) aufgenommen. Die restlichen Profile beruhen auf Bohrmeister-Angaben.

Die Bohrmeister-Schichtverzeichnisse sind von unterschiedlicher Qualität. Verbale Korngrößen-Angaben dürfen keinesfalls auf DIN 4022 bezogen werden, sondern sollten möglichst an nächstgelegenen Tagesaufschlüssen der entsprechenden Schichtfolge geeicht werden, - dabei klären sich öfters auch Lokal- und Phantasie-Bezeichnungen. Neuerdings sind zunehmend Maximaldurchmesser für Grobsand und Gerölle angegeben.

Erfahrungsgemäß sind Quartär-Unterkannte, Quarzgerölle (- öfters zu auffälligen Splintern zerbohrt -) und geschlossene Pelit-Pakete (etwa ab 0.5 m Dicke) zuverlässig registriert. Feinkorn-Anteil oder Feinsandstein-Cuttings sind gewöhnlich übersehen.

Die Saugbohrungen neueren Datums liefern meterweise entnommene, saubere Proben, aus denen sich bei geringen Bohrtiefen - im Arbeitsgebiet bis 150 m - exakte Profile gewinnen lassen.

Bei Spülbohrungen älterer Art ist das Profil durch mehr oder weniger weitspannig entnommene, meist stark bindige Proben repräsentiert. Falls der beim jeweiligen Auftraggeber verbliebene Probensatz noch zu erhalten ist, kann durch eine Neuaufnahme nach der Methodik SCHRÖDERs (1966) der Aussagewert gegenüber dem Bohrmeister-Schichtverzeichnis sehr gesteigert werden:

Die Einzelprobe wird mit Schlämmsieb oder Schüssel ausgewaschen (kann bei Proben von Saugbohrungen meist unterbleiben) und der saubergespülte Rückstand noch feucht durchmustert. Die Lithofazies-Merkmale werden neben das Säulenprofil tabelliert (vgl. SCHRÖDER 1966, Abb. 2 u. 3). Anhand von Leitmineralen oder Leitgesteinen lassen sich allerdings wenige Niveaus sicher ansprechen (s. Tab. 9, S. 83).

Mithilfe der Merkmale

- max. und durchschnittl. Sand-Korngröße
- Feinkies-Gehalt
- Geröllsplitter
- ev. Ton-Gehalt oder Bindigkeit der Probe

lassen sich besonders in den Saugbohrungen geröllfreie und geröllführende Abschnitte bis in den Meterbereich auflösen und zu einem zyklischen oder rhythmischen Profilgerüst kombinieren.

3.3 Gliederungsmöglichkeiten und-Merkmale

3.3 1. Vorerwägungen

Im Sinne des Arbeitsziels (s. 3.1) sind von vornherein Korngrößen - Z y k l e n als bewährte Gliederungsmethode für den Buntsandstein ins Auge zu fassen. Dabei wird stillschweigend vorausgesetzt, daß die Sedimentation im ostbayerischen Randgebiet des Buntsandstein-Beckens periodischen Änderungen der Sedimentationsprozesse folgt. Mit Hilfe der Profile läßt sich diese erste Prämisse bereits in einem frühen Stadium der Aufnahme belegen.

Will man die Perioden regional korrelieren, muß man auch regional wirksame Ursachen annehmen. Im Germanischen Trias-Becken ist nach WURSTER (1965) mit "3 Unbekannten" zu rechnen:

1. Krustenbewegungen
2. Meeresspiegelschwankungen (Eustatik)
3. Klimaänderungen (aus dem Sediment kaum belegbar).

1. und 2. kann man ursächlich verknüpfen. Nach WURSTER (1965, S. 231) regiert die allmähliche Kippung der N-S streichenden Beckenachse von nördlichem (Buntsandstein) zu südlichem Einfallen (Keuper z.T.) Sedimentation und Fazies, modifiziert durch (?) autonome Tektonik der Beckenränder.

Damit wird ein grundsätzliches Dilemma sichtbar. Es gibt kaum Beweise, daß unter diesem Modell - in vergleichbarer Art auch von KRÄMER & KUNZ (1969) entwickelt - epirogen gesteuerte Sedimentations-Prozesse in Randnähe und im Zentrum des Beckens synchronisiert sind.

Andere Gliederungskriterien könnten sich aus der zunehmenden R e i f e des Sediments, besonders der Sand- und Geröllfraktion ergeben. Es ist zu unterscheiden (FÖCHTBAUER & MÜLLER 1970)

- kompositionelle Reife: Verarmen der Schwermineral- und Geröll-Spektren, abnehmender Feldspat-Gehalt;
- strukturelle Reife: zunehmende Sortierung und Kornrundung.

Voraussetzung ist, es besteht im Untersuchungsgebiet über längere Zeit ein Schüttungsregime einheitlicher Orientierung und Herkunft.

Kali-Erkundungsbohrungen:

Das Profil Haarbrücken läßt sich in Verbindung mit Döhlau (JUNGWIRTH 1966) und Tagesaufschlüssen nördlich Kronach interpretieren.

Wasserbohrungen:

Etwa 40 Bohrprofile von 40 - 300 m Tiefe wurden nach stratigraphischer Verwertbarkeit untersucht. 29 sind im Anhang dokumentiert oder neu gedeutet.

11 Bohrungen wurden selbst aufgenommen. Die Profile Neustadt-Siemens, Weißenbrunn III, sowie Ergänzungen zu Kulmbach-Fölschnitz stellte SCHRÖDER aus unpublizierten Forschungen zur Verfügung. Einige teilweise gekernte Bohrungen bei Kronach wurden glücklicherweise von SCHREIBER (1956) aufgenommen. Die restlichen Profile beruhen auf Bohrmeister-Angaben.

Die Bohrmeister-Schichtverzeichnisse sind von unterschiedlicher Qualität. Verbale Korngrößen-Angaben dürfen keinesfalls auf DIN 4022 bezogen werden, sondern sollten möglichst an nächstgelegenen Tagesaufschlüssen der entsprechenden Schichtfolge geeicht werden, - dabei klären sich öfters auch Lokal- und Phantasie-Bezeichnungen. Neuerdings sind zunehmend Maximaldurchmesser für Grobsand und Gerölle angegeben.

Erfahrungsgemäß sind Quartär-Unterkante, Quarzgerölle (- öfters zu auffälligen Splintern zerbohrt -) und geschlossene Pelit-Pakete (etwa ab 0.5 m Dicke) zuverlässig registriert. Feinkorn-Anteil oder Feinsandstein-Cuttings sind gewöhnlich übersehen.

Die Saugbohrungen neueren Datums liefern meterweise entnommene, saubere Proben, aus denen sich bei geringen Bohrtiefen - im Arbeitsgebiet bis 150 m - exakte Profile gewinnen lassen.

Bei Spülbohrungen älterer Art ist das Profil durch mehr oder weniger weitspannig entnommene, meist stark bindige Proben repräsentiert. Falls der beim jeweiligen Auftraggeber verbliebene Probensatz noch zu erhalten ist, kann durch eine Neuaufnahme nach der Methodik SCHRÖDERs (1966) der Aussagewert gegenüber dem Bohrmeister-Schichtverzeichnis sehr gesteigert werden:

Die Einzelprobe wird mit Schlämmsieb oder Schüssel ausgewaschen (kann bei Proben von Saugbohrungen meist unterbleiben) und der saubergespülte Rückstand noch feucht durchmustert. Die Lithofazies-Merkmale werden neben das Säulenprofil tabelliert (vgl. SCHRÖDER 1966, Abb. 2 u. 3). Anhand von Leitmineralen oder Leitgesteinen lassen sich allerdings wenige Niveaus sicher ansprechen (s. Tab. 9, S. 83).

Mithilfe der Merkmale

- max. und durchschnittl. Sand-Korngröße
- Feinkies-Gehalt
- Geröllsplitter
- ev. Ton-Gehalt oder Bindigkeit der Probe

lassen sich besonders in den Saugbohrungen geröllfreie und geröllführende Abschnitte bis in den Meterbereich auflösen und zu einem zyklischen oder rhythmischen Profilgerüst kombinieren.

3.3 Gliederungsmöglichkeiten und-Merkmale

3.3 1. Vorerwägungen

Im Sinne des Arbeitsziels (s. 3.1) sind von vornherein Korngrößen - Z y k l e n als bewährte Gliederungsmethode für den Buntsandstein ins Auge zu fassen. Dabei wird stillschweigend vorausgesetzt, daß die Sedimentation im ostbayerischen Randgebiet des Buntsandstein-Beckens periodischen Änderungen der Sedimentationsprozesse folgt. Mit Hilfe der Profile läßt sich diese erste Prämisse bereits in einem frühen Stadium der Aufnahme belegen.

Will man die Perioden regional korrelieren, muß man auch regional wirksame Ursachen annehmen. Im Germanischen Trias-Becken ist nach WURSTER (1965) mit "3 Unbekannten" zu rechnen:

1. Krustenbewegungen
2. Meeresspiegelschwankungen (Eustatik)
3. Klimaänderungen (aus dem Sediment kaum belegbar).

1. und 2. kann man ursächlich verknüpfen. Nach WURSTER (1965, S. 231) regiert die allmähliche Kippung der N-S streichenden Beckenachse von nördlichem (Buntsandstein) zu südlichem Einfallen (Keuper z.T.) Sedimentation und Fazies, modifiziert durch (?) autonome Tektonik der Beckenränder.

Damit wird ein grundsätzliches Dilemma sichtbar. Es gibt kaum Beweise, daß unter diesem Modell - in vergleichbarer Art auch von KRÄMER & KUNZ (1969) entwickelt - epirogen gesteuerte Sedimentations-Prozesse in Randnähe und im Zentrum des Beckens synchronisiert sind.

Andere Gliederungskriterien könnten sich aus der zunehmenden R e i f e des Sediments, besonders der Sand- und Geröllfraktion ergeben. Es ist zu unterscheiden (FOCHTBAUER & MÜLLER 1970)

- kompositionelle Reife: Verarmen der Schwermineral- und Geröll-Spektren, abnehmender Feldspat-Gehalt;
- strukturelle Reife: zunehmende Sortierung und Kornrundung.

Voraussetzung ist, es besteht im Untersuchungsgebiet über längere Zeit ein Schüttungsregime einheitlicher Orientierung und Herkunft.

Schließlich ist mit e p i s o d i s c h e n Ereignissen zu rechnen, die im Sediment auffallende Stoffbestände oder markante Faziesschnitte als lithostratigraphische Leithorizonte hinterlassen können. Ein Beispiel ist das Paläoboden-Konzept ORTLAMs (1974, darin vorangehende Arbeiten).

3.3 2 Konzepte klastischer Zyklen

3.32 .1 Sprachregelung

Es wird das unkomplizierte, deskriptive Vokabular aus FÖCHTBAUER & MÖLLER (1970, S. 607 ff) verwendet. Ausführliche Erläuterungen finden sich bei DUFF et al. (1967).

Wechselfolgen mit nur 2 Gesteins- oder Faziestypen sollen als R h y t h m e n, solche mit mehreren Einheiten als Z y k l e n bezeichnet werden, ohne den Formalismus zu weit zu treiben.

Letztere können symmetrisch (-S-ST-T-ST-S-) oder asymmetrisch (-S-ST-T-S-) gebaut sein (s. Abb.10, S.67). Nach der Lage des Korngrößen-Maximums als Nullniveau können

- Sohlbank- oder Unter-grob-Zyklen und
- Dachbank- oder Oben-grob-Zyklen beschrieben werden.

3.3 2.2 Regionale Konzepte

Das Konzept BOIGKs(1959, 1961, darin ältere Arbeiten) hat sich weitgehend durchgesetzt. Es wurde ursprünglich für den Mittleren Buntsandstein Südniedersachsens erarbeitet. Als Gliederungseinheit dient der Sohlbank-Zyklus "Sandstein – Sandstein-Tonstein-Wechselfolge – Tonstein" in Dekameter-Abmessungen.

WOLBURGs (1961, 1968) Betrachtungsweise in Oben-grob-Zyklen wird dagegen kaum verwendet.

KRÄMER & KUNZ (1969) stellen heraus, daß beide Konzepte prinzipiell gleichwertig sind. Sie nehmen an, daß "Hebung und Senkung unabhängig voneinander und zeitlich phasenverschoben in verschiedenen Bereichen ablaufen" (KRÄMER & KUNZ, 1969, S. 191).

Wählt man die Absenkungsphasen des Zentraltroges (Sedimentation marin beeinflusster Pelite) als Ausgangsniveau, erhält man ein Gliederungsgerüst nach Dachbank Zyklen.

In Hebungsphasen der Hochgebiete bauen sich Grobsande "als vermutlich größtenteils subaerisch sedimentierte deltaartige Schüttungskörper" in die Becken vor (KRÄMER & KUNZ, l.c.). Es resultieren die weitverbreiteten Basisglieder von Sohlbank-Zyklen.

Stillstand der Hochgebiete führt schließlich zu Schichtausfällen, Diskordanzen und Bodenbildungen.

PUFF (1964) zeigt auf, wie lückenhafte Randprofile (vorw. Sohlbank-Zyklen) mit vollständigen Oben-grob-Zyklen des Beckeninneren zu parallelisieren sind.

3.32.3 Lokale Anwendung

Zur lokalen Anwendung in Nordost-Bayern empfiehlt sich das Prinzip der Unten-grob-Zyklen

1. wegen der relativ nahen Lage zu Hochgebieten im E und SE (SCHNITZER, 1957, S. 115 ff);
2. um formal einfach an die nachbarliche Vorarbeit in Südthüringen (s.3.1.) anzuschließen.

Man müßte nun Korngröße und Tongehalt im Profil möglichst quantitativ aufzeichnen. Aus den relativen Schwankungen - die Absolutbeträge hängen von der Lage der Profile zum Liefergebiet ab - sollten sich ziemlich objektive Profilunterteilungen ergeben, die in günstigen Fällen genetisch zusammengehörende Sediment-Körper umreißen.

Es sind jedoch einige Modifikationen nötig. Grobes Sandkorn bleibt nicht auf die Basis eines Zyklus beschränkt, sondern ist vagabundierend in allen Entwicklungsabschnitten anzutreffen. Dickere Pelit-Pakete sind selten.

Der dreigliederige Modalzyklus des Beckeninneren "Sandstein - Wechselfolge - Tonstein" ist im Untersuchungsgebiet reduziert auf einen zweigliedrigen F a z i e s - R h y t h m u s aus schräggeschichteten Grob- bis Geröllsandsteinen und vorwiegend parallel geschichteten tonig-sandigen Wechschelchichten (s. Abb. 10, S. 67).

Man erhält damit einerseits, Schichtungstyp und Korngröße als Hauptmerkmale (angeregt durch GRUMBT 1969, 1974) benutzend, eine visuell rasch erfassbare

Profilteilung in der Größenordnung um

10 m als angestrebtes, möglichst objektives stratigraphisches Gerüst.

Andererseits beruht die Monotonie des Buntsandsteins (- das Röt ausgenommen -) gerade auf diesem rhythmischen Wechsel nur weniger Faziestypen (Beschreibung in 3.35).

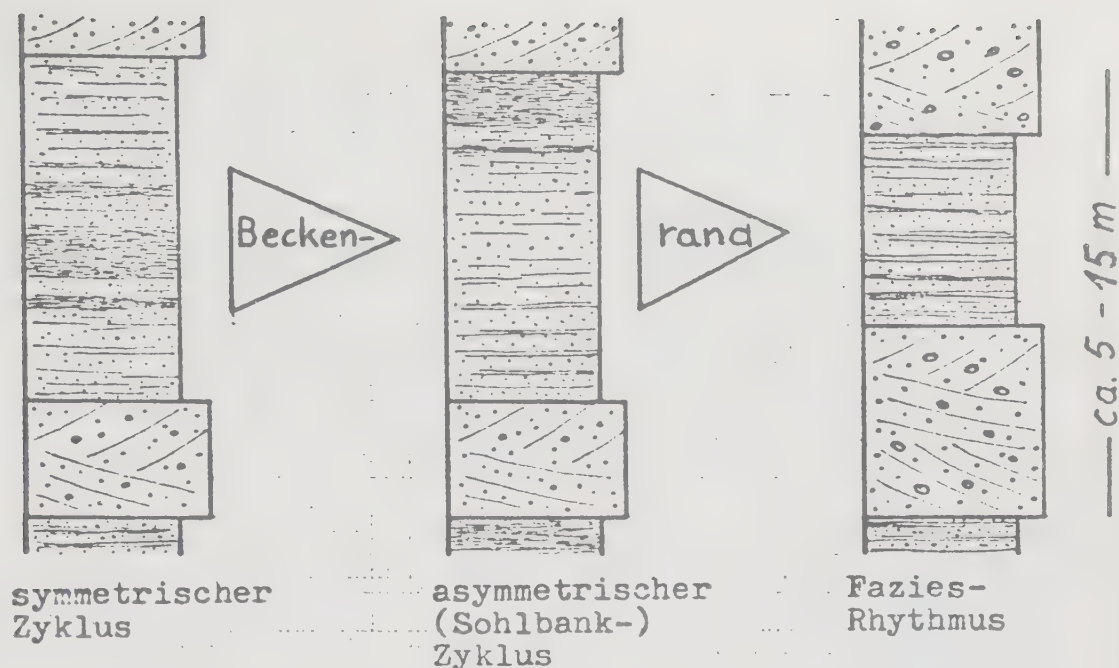


Abb. 10: Schematische Grundtypen klastischer Wechselfolgen im Kleinbereich. Ostbayerischer Buntsandstein (Röt ausgenommen).

Der Pfeil soll eine mutmaßliche Tendenz bezeichnen; eine rigorose Entwicklung läßt sich nicht belegen.

Für eine überörtliche Stratigraphie bringt die Unterteilung nach Faziesrhythmen bzw. Kleinzyklen vorläufig noch nichts. Glücklicherweise ließ sich bereits nach den ersten Feldaufnahmen eine übergeordnete Periodizität erkennen, exemplarisch in den Profilen der Aufschlüsse 22 und 27.

Es lassen sich Einheiten im Dekameter-Bereich (20 - 80 m dick) ausscheiden, *S e q u e n z e n*, die aus mehreren Faziesrhythmen bzw. Kleinzyklen zusammengesetzt sind. Zur Abgrenzung dienen folgende Kriterien:

Die Grobschüttung des ersten, basalen Faziesrhythmus bzw. Kleinzyklus ist

1. reicher an Geröllen oder Grobsand,
2. dicker;
3. führt größere Gerölle (max. Ø)

als die Grobschüttungen der hangenden Kleinheiten.

Die sandig-tonigen Wechschel-schichten des terminalen Faziesrhythmus zeichnen sich gegenüber den Wechschel-schichten der liegenden Klein-einheiten aus durch

1. besondere Dicke
2. weniger Grobsand-Lagen oder Sandstein-Bänke;
3. dickere Pelit-Pakete (örtlich kartierbare Stauhori-zonte).

Zur basalen wie zur terminalen Abgrenzung einer Sequenz ist die 1. Aussage fast immer, die 3. seltener zu gebrauchen. Mit der Kombination wächst die Sicherheit.

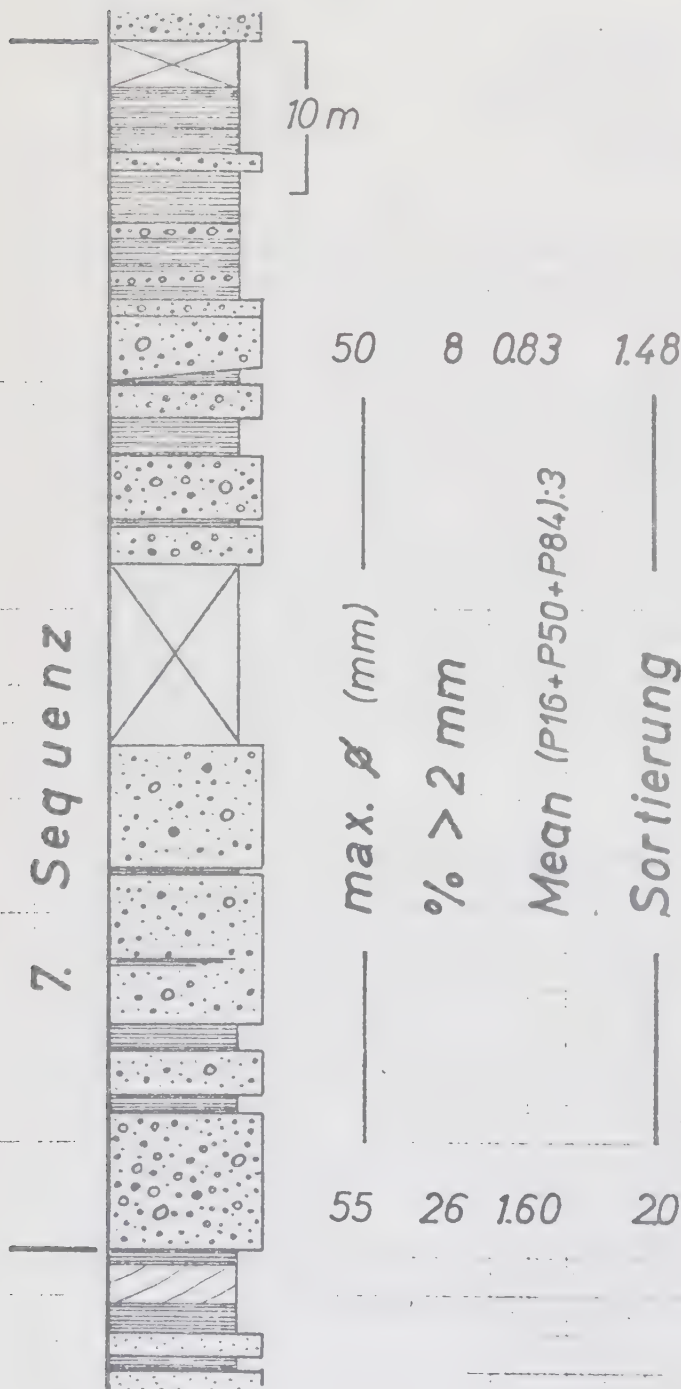


Abb. 11: Beispiel einer Sequenz.

Kulmbacher Konglomerat und STEINLEINS Wechschel-schichten, Aufschl. 26 u. 27 südl. Kronach.

Kornverteilungswerte aus Siebanalysen von Schlitz-proben mit 15 (unten) und 3.2 kg (oben) Material.

3.3 3 Schichtungstypen

"Stratification is potentially one of the most useful indicators of flow environment" (HARMS & FAHNESTOCK, 1965, p. 84).

Ein Ordnungsschema der Schichtungstypen, welches vorwiegend die Grobklastika berücksichtigt, zeigt Tab. 7, S.70. Für die stratigraphisch auswertbare Faziestypisierung ist eine geometrisch-deskriptive Klassifizierung ausreichend. Als Grundtypen werden Schräg- und (primär horizontal angelegte) Parallelschichtung unterschieden.

Zur - hier nicht beabsichtigten - strömungsdynamischen Interpretation der beobachteten Typen regt besonders HARMS & FAHNESTOCK (1965, Pl.1) an. Teilweise können REINECK (1963), REINECK & SINGH (1973), ALLEN (1968, p. 29 ff) und PETTIJOHN et al. (1972, p. 344 ff.) mit Erfolg benutzt werden.

Schrägschichtung in Sandsteinen bezeichnet als deskriptiver Terminus eine interne Feinschichtung, die winkelig auf übergeordnete Schichtflächen oder Bankfugen stößt. Bereits STEINLEIN (1953, S. 63-64) erläutert den Anschnitteffekt, der zur sinnlosen Unterscheidung von sog. "Kreuzschichtung" (Blätter fallen gegensinnig) und "Diagonal-" oder "Schrägschichtung" mit einsinnig fallenden Blättern führte. Genetisch handelt es sich um Anlagerungsgefüge von Sand-Transportkörpern mit transversaler, gelegentlich wohl auch longitudinaler (- Nachweis im Arbeitsgebiet steht noch aus -) Orientierung zur Strömungsrichtung (Lit. s. Tab. 7).

Beschreibend kann weiter differenziert werden in

1. trogförmige (oder bogige) Schrägschichtung: zahlreiche Sets pro Bank, erosiv ineinander geschachtelt, stark gekrümmte Blätter;
2. tabulare Schrägschichtung: meist nur 1 Set pro Bank, schwach gekrümmte, daher in kleinen Anschnitten eben erscheinende Blätter;
3. Schrägschichtung im Zentimeter-Bereich: augenscheinlich das Innengefüge von Kleinrippeln oder deren Reste (Flaserschichtung).

Parallelschichtung ist in Sandsteinen keineswegs häufig. Sie ist bevorzugter geometrischer Ausdruck feinschichtiger Materialwechsel Sand/Silt, Ton, Glimmer.

Schichtungstyp	Größenordnung	Tafel	Deutung	Autoren(Auswahl)	Begleitstrukturen	Material
1. trogförmige Schrägschichtung	Sets > 100 bis 5-10 cm hoch	1, B. 4	Leeblatt-Gefüge von Großrippel- körpern	WURSTER 1964: "Kreuz - schichtung." HARMS & FAHNESTOCK 1965: "Large scale cross stratification." (part.)	Erosionskontakte zur Unterlage, Tongeröfle, Resedimente	Grob- bis Mittel- Sandsteine
2. tabulare Schrägschichtung	Sets 100-200 bis ca 20 cm hoch	1, B. 5	2a) transversales 2b) longitudinales Anlagerungsgefüge an Sandbänke	2a) HARMS & FAHNESTOCK 1965: "Tabular cross stratification." 2b) REINECK 1968: "Lon- gitudinale Schrägschich- tung." STAHL 1971	2a) keine Erosions- kontakte 2b) Erosion im Liegen- den, Resedimente	
3. Parallelschich- tung im Sandstein 3a. Korngrößen- Feinschichtung 3b. Glimmer-Lamellen 3c. Ton-Lamellen	Zentimeter bis Millimeter- Bereich		"plane bed phase" im oberen (part. lin.) oder unteren Strömungs- regime (Flasern)	3a) (part.) REINECK & SINGH 1973: "Evenly laminated sand." 3b) (part.) REINECK & SINGH 1973: "Evenly laminated sand." 3c) (part.) REINECK & SINGH 1973: "Evenly laminated sand."	(part.) Stromstreifen (parting lineation) - " -	Mittel- bis Feinsandsteine
4. Flaserschichtung	1-2 cm		teilweise erodier- te oder geplättete Kleinrippeln	REINECK 1963	Übergang zu 3 c	
5. [Klein] Rippelschichtung	Sets < 5 cm hoch		Leeblattgefüge von Kleinrippeln	REINECK 1963, part. WURSTER 1964: "Strömungsrippelschicht."	Übergang zu 4, 3 b und 3 c	
6. parallele Wechsellamellen- schichtung	mm- bis cm-Bereich	1, B. 3, unten	"... is not yet clearly under- stood"	REINECK & SINGH 1973: "Coarsely interlayered bedding", (part.) "thinly interlayered bedding"	Übergänge zu 3) Wickelschichtung Injektionsrisse	Rhythmite
7. Pelit mit Sand- streifen, -Linsen	mm-, selten cm-Bereich			REINECK 1963: "Linsenschichtung"	Übergang zu 6	
8. Pelit, schiefrig- dünnblättrig, mit Glimmer- Lamellen	mm-Bereich		Setzungsgefüge			

Tab. 7: Schichtungstypen im ostbayerischen
Buntsandstein -
Beschreibungsschema

3.3 4 Faziestypen

3.3 4.1 Vorbemerkungen

Schichtungstyp und Korngröße hängen über die Transportenergie gesetzmäßig zusammen (s. REINECK & SINGH, 1973, p. 9 ff). GRUMBT (1969, 1971) versucht, zusätzlich Set- und Schichtdicken zur faziellen und stratigraphischen Charakterisierung im südthüringischen Buntsandstein zu benutzen. FALK et al. (1972) entwickeln ein Beschreibungssystem für Rotsedimente, bei dem

" ... der lithologische Bestand ... in Gesteinstypen aufgegliedert (wird), zu deren Definition alle die Merkmale herangezogen werden, die für die untersuchte Problematik wichtig erscheinen. Im Gegensatz zur Klassifikation (nach Korngröße und Mineralbestand) sind Gesteinstypen problemgebunden und können nur den lithologischen Bestand eines festgelegten Faziesbereiches beschreiben." (S.585).

Die oben genannten Merkmale, fallweise ergänzt durch Zementation, Gesteinsfarbe und Feldspat-Gerölle, werden zu 9 Faziestypen kombiniert.

1. Wechschelschichten-Fazies
2. Feinschichtige Sandsteine/Sande, parallelgeschichtet
3. Feinschichtige Sandsteine/Sande, schräggeschichtet
4. (Groß-) Geröllsandsteine
5. Feldspat-konglomeratische Sandsteine
6. Rote Banksandsteine
7. Weiße Banksandsteine der Solling-Folge
8. Platten- und Banksandsteine des Röt
9. Feinschichtige Sandsteine der Übergangsfolge sul.

Die Typen 1. - 6. sind vertikal und lateral weit verbreitet. Sie werden in den folgenden Abschnitten im Zusammenhang beschrieben.
7. - 9. erscheinen bei den jeweiligen stratigraphischen Kapiteln.

Dieses Gliederungsschema ist zweckbezogen zum Erfassen der Kleinzyklen, Faziesrhythmen und Sequenzen eingerichtet. Es ist daher vergleichsweise grob gegenüber FALK et al (1972). Es verzichtet bei der Typenbeschreibung auf einen kompletten Merkmalskatalog, da die diagnostisch wichtige Merkmalskombination bei jedem Typ jeweils andere Schwerpunkte hat.

3.3 2.2 Wechelschichten-Fazies

K u r z d i a g n o s e : Feinschichtige Rhythmite mit weiß/roter oder weiß/grüner Farbbänderung, dominierend parallelgeschichtet mit Ton- und Glimmer-Lamellen, Korngrößenwechsel oder allein durch Pigmentierung. Stets eingeschaltet sind dünne Silt- und Grobsandstein-Bänke.

Illustration: Taf. 1, B. 3.

B e n e n n u n g : "Feinkörniger Sandstein bzw. Wechelschichten sm 2a" heißt bei STEINLEIN (1953, S. 15 u. 22) ein leicht auffindbarer, geröllfreier Horizont unmittelbar über dem Kulmbacher Konglomerat. Dieses wichtige Niveau soll hier als "STEINLEINs Wechelschichten" (s. 3. 43. 8) lithostratigraphisch weiter verwendet werden. Das Faziesmuster dieses ca. 16 m mächtigen Abschnittes ist, Übergangsfolge und Röt ausgenommen, im gesamten Profil wiederzufinden, so daß, ausgehend vom Schichtungstyp, von einer "Wechelschichten-Fazies" gesprochen werden kann.

Namengebend und im Profil vorherrschend sind Millimeter- bis Zentimeter-R h y t h m i t e von

- Ton- oder Glimmerlamellen
- (Ton-) Siltsteinlagen (bis mehrere Dezimeter dick)
- Fein- bis Mittelsandsteinen, ± Grobkorn.

Die Siltsteine können einerseits Glimmerlamellen, andererseits Grobsandlinsen, in Extremfällen sogar mit Geröllen, führen. Seitlich Übergänge in mürbe, tonige Sandsteine sind die Regel.

Die Sandlagen der Rhythmite haben ein breites Korngrößenspektrum. Stichprobe aus Aufschl. 24 (s. Taf. 1, obere Bildhälfte von 5): Md 0.38, So 1.45, 22% Grobsand (max. ϕ 1.6), 3% Feinanteil < 0.1 mm.

Neben der Parallelschichtung ist Flaserschichtung nicht selten. Sie kann gelegentlich zu Kleinrippeln komplettieren.

Das Primärgefüge wird häufig durch fossile und rezente Entfärbung diffus. Entschichtung durch Sedimentwühler wurde bis jetzt nur in einigen Partien der 8. und 9. Sequenz bei Kronach beobachtet.

Wickelschichtung (convolute bedding,) wird nach EINSELE (1963) durch Porenwasser-Überdruck bei der Kompaktion wasserreichen Sediments erzeugt, wenn Entwässerungswege fehlen, z.B. bei Abdichtung durch Ton- oder Glimmerlamellen. - Sandgefüllte Injektionsrisse in Siltstein- Paketen können als ebendiese Kanäle des aufsteigenden Kompaktionswassers angesehen werden (FOCHTBAUER & MÖLLER, 1970, S. 75). - Beide Deformationsstrukturen sind allerdings selten.

E i n s c h a l t u n g e n : In Meterabständen kommen dünne Mittel- bis Grobsandsteinbänke mit trogförmiger Schrägschichtung vor. Sie schneiden erosiv in das Liegende (Taf. 1, B. 3), nehmen Siltsteinstücke auf , können seitlich stark ausdünnen. Meist sind die Bänke wenig zementiert, gleichen sich im Verwitterungsprofil den Wechschelchichten an und werden bei geringer Mächtigkeit mit diesen zusammengefaßt.

Dünne Geröllsandsteine und Geröll-Lesedecken können innerhalb der Wechschelchichten-Fazies ebenfalls vorkommen.

Ü b e r g ä n g e : Treten Pelit-Lagen und Bänke zurück, entsteht Faziestyp 2, der anschließend vorgestellt wird.

3.3 4.3 Feinschichtiger Sandstein, parallelgeschichtet

K u r z d i a g n o s e : Fein- bis Mittelsandstein, ± Grobkorn, Parallelschichtung mit Glimmer-, zurücktretend Ton-Lamellen oder Sand-Feinschichten mit Korngrößenwechsel, wenig zementiert.

V e r b r e i t u n g : Da dieser Typ sich aus der Wechschelchichten-Fazies entwickelt, läßt er sich nur sehr subjektiv umgrenzen und feststellen.

3.3 4.4 Feinschichtiger Sandstein, schräggeschichtet

K u r z d i a g n o s e : Rot/weiß gestreifte, mürbe Fein- bis Mittelsandsteine mit meterhoher tabularer Schrägschichtung.

Illustration: Taf. 1, B. 5, unten.

V e r b r e i t u n g : Dieser Faziestyp kommt stets zusammen mit den Typen 1. oder 2. vor, läßt sich aber mithilfe der Schrägschichtung klar abtrennen. Er scheint am besten innerhalb der 6. Sequenz entwickelt zu sein.

Das **G e s t e i n** entspricht weitgehend tonarmen Wechschichten bzw. dem Faziestyp 2. Es handelt sich um Fein- bis Mittelsandstein (Md. 0.26 - 0.35, So 1.37 - 1.47) mit einem merklichen Grobkorn-Anteil besonders in den hellen Feinschichten (37% in einer Stichprobe aus Aufschl. 27).

Die Schrägschichtungskörper sind von beachtlicher Dimension: 1 - 2 m hoch, schätzungsweise 10 - 20 m breit . Die Blätter sind nur schwach gebogen und erscheinen im Vertikalschnitt gerade. Eine schräggeschichtete Bank besteht meist nur aus einem einzigen Set und wird im Hangenden und Liegenden von Parallelschichtung eingefafßt. Es scheint "tabular cross stratification" nach HARMS & FAHNESTOCK (1965) vorzuliegen. Die Körper der "planar cross-stratification" bei SMITH (1972) sind bei ähnlicher Höhe noch bedeutend breiter.

3.34.5 Geröllsandstein-Fazies

K u r z d i a g n o s e : Weiße bis rote Mittel-, Grob- und Feinkie ssandsteine mit wechselnder Menge Gerölle $> 2 \text{ cm } \varnothing$, großdimensionierte trogförmige Schrägschichtung.

Illustration: Taf. 1, B. 4. .

Die Geröllsandstein-Bänke sind durchschnittlich (s. Abb.12, S.76) 0.5 - 2.5 m, zu Beginn einer Sequenz auch um 10 m dick. Sie werden von dünnen Wechschichten oder Tonpaketen über- und unterlagert.

Eine Bank wird auf eine Schüttungsphase zurückgeführt. Sie beginnt mit einer flachen Einschneidung - bis jetzt nirgends mehr als 1 m beobachtet - in die Unterlage, bei dünnem Zwischenmittel bis in die nächsttiefere Geröllsandstein-Bank. Von erodierten Pelit-Lagen bleiben Tongeröll-Horizonte übrig.

Vertikal wird jede Bank von mehreren trogförmigen Schrägschichtungskörpern von 0.2 - 1 m Höhe (max. bis ca. 3 m), seltener von einem einzigen Set aufgebaut. Das Dach nicht erodierter Bänke ist, vom Grundrißmuster der Schrägschichtung abgesehen, im großen eben, der Fazieswechsel zum Hangenden abrupt. Die geringere Sedimentationsrate zeigt sich in Ton-Silt-Sedimentation oder Geröll-Lesedecken an.

Auf die Schwierigkeiten der Korngrößen - Analyse mittels Siebung weist bereits SCHNITZER (1957, S. 68) hin.

Um den Geröll-Anteil korrekt zu erfassen, sind große Probenmengen nötig (Abb.11, S.68). Überdies schwankt der Gehalt an Großgeröllen (> 2 cm Ø) und Fein- bis Mittelkies sehr stark innerhalb einer Bank von Set zu Set.

Als Kompromiß für stratigraphische Zwecke, besonders zum Ansprechen der Geröllsandsteine aus Bohrproben, kann versucht werden, mittels Vergleichsbildern den Gehalt an Fein- bis Mittelkies (2 - 20 mm Ø) abzuschätzen und die Sandfraktion mit Hilfe der Meßlupe zu betrachten. Wegen der schlechten Sortierung sind allerdings nur grobe Anhaltswerte zu erwarten.

Danach liegen die geschätzten Mittel der Sandfraktion ganz überwiegend zwischen 0.5 - 1 mm. Der Fein- bis Mittelkies-Gehalt schwankt zwischen 5 - 25%; höhere Werte sind selten. Die Menge der augenfälligen Großgerölle > 2 cm wird leicht überschätzt. Die Proben der Abb.11 ergaben überraschenderweise nur 2%.

Das Geröllspektrum besteht vorwiegend aus Quarzen und Quarziten. Den Beschreibungen von SCHNITZER (1957), SCHREIBER (1956) und BANTZ (1965) sind einige Beobachtungen aus dem Kronach - Neustadter Raum nachzutragen.

1. Instabil-Komponenten (bes. Granite und Gneise) sind hier im Gegensatz zu Kulmbach/Bayreuth (STEINLEIN 1938, GOLLER 1935, SCHRÖDER 1964), nicht auf einen bestimmten Profilabschnitt beschränkt, das Kulmbacher Konglomerat i.e.S., sondern kommen auch tiefer und höher, jeweils zusammen mit den maximalen Korn- und Geröllgrößen vor.

2. Ein Großteil der als "Lydite" oberflächlich angesprochenen Gesteine erweist sich im Dünnschliff als feinkörnige Quarzite bis Metaquarzite, z.T. mit Magnetit.

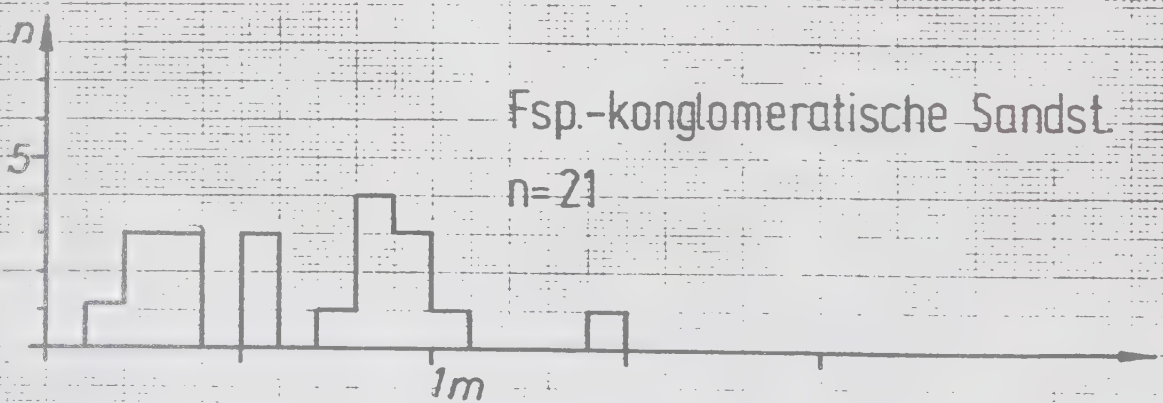
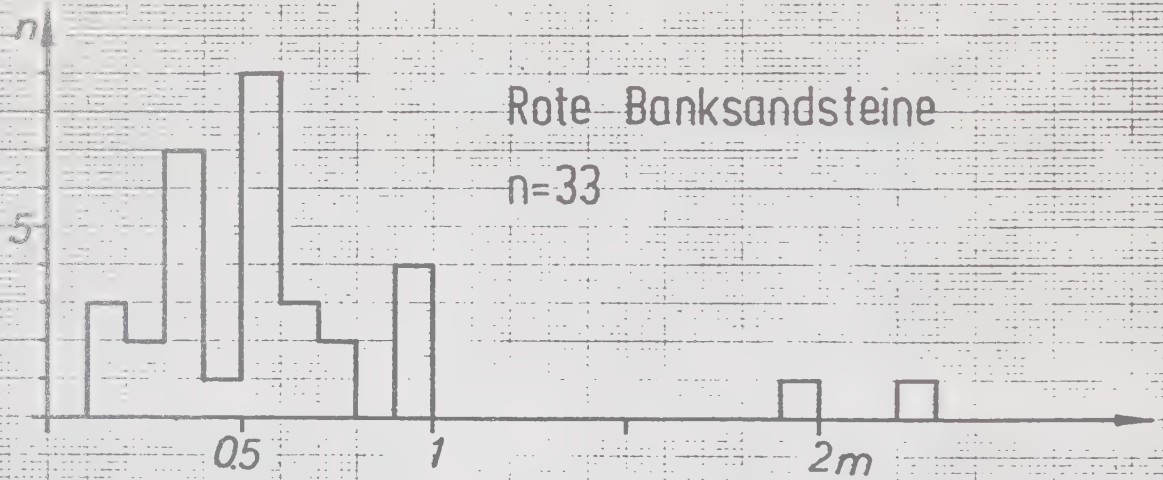
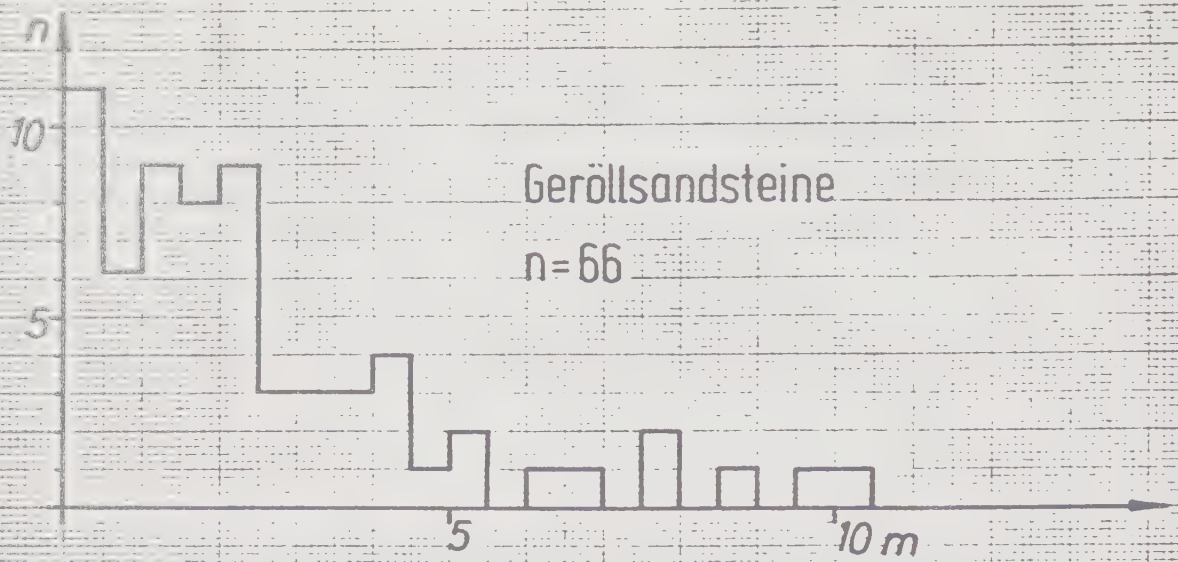


Abb. 12: Bankdicken-Histogramme verschiedener Sandstein-Faziestypen.

Aufschl. 17 - 19, 25 - 27, Bl. Kronach.

3. In Lesedecken am Dach von Geröllsandsteinen ("Perlschnurlagen" bei STEINLEIN und SCHREIBER) sind Gerölle mit Windschliff nicht häufiger als im darunter liegenden Material (103 Gerölle aus Aufschl. 28, 86 aus 17).

Über die F e l d s p a t - Gehalte der Sandfraktion sind folgende Daten erreichbar:

VALETON (1953) : 14.9% (Kessel b. Kulmbach)
 SCHNITZER (1957): 13% (Mittel aus Tab. 10)
 SINGER (1960) : 15% ca. (errechnet aus chem. Analyse)
 eigene Beobacht.: 15.7% (Mittel aus 8 Dünnschliffen).-

Augenfällige vertikale oder laterale Änderungen im Feldspat-Gehalt bestehen offenbar nicht. Es wurde nur Kalifeldspat beobachtet.

Die Z e m e n t a t i o n ist, abgesehen von den stratigraphisch höchsten Vorkommen (8. und 9. Sequenz), sehr gering oder zumindest wechselhaft (). Neben Quarz- ist nicht selten auch Kalifeldspat-Zement zu beobachten, nach FÜCHTBAUER (1967, 1974), typisch für die vom fluviatilen Ablagerungsmilieu beeinflusste Diagenese des süddeutschen Buntsandsteins.

Die primäre G e s t e i n s f a r b e dürfte hellrot bis rotviolett sein. Flächenhafte Ausbleichungen, kreisförmige Entfärbungshöfe im Kleinbereich und Kugelbildungen im Sandstein lassen auf Stoffwanderungen im gut durchlässigen Material schließen.

(Modalanalysen s. Anhang; über Kornrundung s. SCHNITZER 1957; weitere Beobachtungen bei STEINLEIN 1938 und DORN 1926, jeweils unter "Kulmbacher Konglomerat").

In B o h r p r o b e n kann die Geröllsandstein-Fazies ziemlich sicher angesprochen werden:

- augenfällige Mengen Fein- bis Mittelkies,
- Splitter von zerbohrten Quarzgeröllen, oftmals erhaltene Gerölle von mehreren Zentimetern Länge,
- Granit- und Gneisgerölle bzw. -Stücke.

Diese Merkmale versagen bei nachstehender geröllarmer Variation.

V a r i a t i o n : In verschiedenen Tagesaufschlüssen (3,17,18,27,37) treten innerhalb der Geröllsandstein-Bänke Sets trogförmiger Schrägschichtung üblicher Größe auf, die im Gegensatz zu ihrer Umgebung aus Mittel- bis Grobsandsteinen ($\varnothing$ 0.5 - 0.8, selten bis 1 mm) bestehen und nur sporadisch einige Fein- bis Mittelkies-Körner führen.

Großgerölle fehlen völlig. Im Bereich der 6. Sequenz bei Wörlsdorf, Bl. Kronach (Aufschl. 28;) scheint dieser Sandstein-Typ weit verbreitet zu sein.

Nachweis und Typisierung ist schwierig, da zur Abgrenzung gegen die übliche Geröllsandstein-Fazies nur ein negatives Merkmal - Großgerölle fehlen - zur Verfügung steht. In Bohrprofilen (s.o.) und bei Kartierung (Überstreuerung aus benachbarten Geröll-Horizonten) sind die geröllarmen Sandsteine kaum anzusprechen, geschweige denn lateral zu verfolgen.

Trotz Beweisschwierigkeiten wird ein lokaler Fazieswechsel angenommen. In beträchtlichen Profilabschnitten der 5. - 7. Sequenz ersetzen geröllarme Sandsteine vollständig die Geröllsandstein-Fazies. Schichtungstyp und Mächtigkeiten bleiben höchstwahrscheinlich erhalten. Als geringmächtiges Modell kann der Basissandstein der 8. Sequenz dienen. Er wird nach den bisherigen Teilkartierungen auf Bl. Kronach im Hundertmeter-Bereich wechselnd in geröllführender und geröllfreier Fazies angetroffen (s.3.43.10).

V e r b r e i t u n g : Geröllsandsteine dominieren in der 2. - 4. und in der 7. Sequenz. Spitzen reichen bei Kronach bis zur Basis der 9. Sequenz. Beckenwärts reichen sie bis in die Gegend von Schleusingen ("Konglomeratistische Sandsteine" bei JUNGWIRTH 1969).

3.34.6 Feldspat-konglomeratistische Sandsteine

K u r z d i a g n o s e : Hellrote bis rosafarbige Mittel-, Grob- und Feinkiessandsteine mit reichlich Kalifeldspat in der Fraktion 2 - 20 mm, kleindimensionierte trogförmige Schrägschichtung, wechselnder Zementationsgrad.

F e l d s p a t ist weder alleinige noch vorherrschende, wohl aber auffällige Geröllart. Die Gehalte in der Mittelkies-Fraktion sind örtlich überraschend hoch (s. Tab. 8, S.79). Die Gehalte der Feinkies- und Sandfraktion liegen bei 20 - 25 %.

Tab. 8: Geröllbestand feldspat-konglomeratischer Sandsteine von Bl. Kronach. Fraktion >6 mm.

	a) Neuseser Berg	b) Knellen- dorf, 21	c) Kamm-Berg, 22	$\bar{x}$
Gesamtprobe kg	5.0	3.19	2.51	
Gew.-% >6 mm	2.0	0.8	3.1	1.97
Stückzahl	110	32	94	
max Ø (Quarz) mm	20	18	22	
Quarz (Korn-%)	54.5	53.1	77.7	61.77
Feldspat	40.8	37.5	20.2	32.83
dunkler Quarzit	-	3.1	1.1	2.1
Tongerölle	4.5	6.3	1.1	3.97
	99.8	100.0	100.1	

Die Bänke sind durchschnittlich 0.3 - 1 m dick (Histogramm S.76). Sie bestehen vertikal aus mehreren Sets trogförmiger Schrägschichtung von 10 - 50 cm Höhe. Die Bänke schneiden flachwellig (10 - 20 cm Amplitude) erosiv in die Unterlage, Wechschelichten oder Siltsteinlagen. Ist der liegende Pelit ausreichend dick,

können auf der Sohlfläche der hangenden Bank Netzleisten (Ausgüsse von Rissen im Pelit) oder ein schwer bestimmbares, diffuses Wulst- und Knollenmuster (Belastungsmarken ?) konserviert sein.

V e r b r e i t u n g : Dieser Faziestyp ist in der Umgebung von Kronach und Neustadt in der 9. und 10. Sequenz, teilweise bis ins Basiskonglomerat der Solling-Folge verbreitet. Südöstlich Kulmbach scheint er auch in der 8. Sequenz und in der sandigen Randfazies des Röt vorzukommen.

Ü b e r g ä n g e : Nehmen Kies- und Grobsand-Gehalt ab und der Zementationsgrad zu, entstehen die roten Banksandsteine als rand-fernerer Faziestyp.

3.34.7 Rote Banksandsteine

K u r z d i a g n o s e : Intensiv rote bis rotviolette Mittel- bis Grobsandsteine mit kleindimensionierter trogförmiger Schrägschichtung und guter Zementation.

Die **B a n k d i c k e n** - Verteilung folgt im Prinzip der des vorangehenden Sandsteintyps (Histogramm S.76). Die Schrägschichtungssets sind im Durchschnitt kleiner, ca. 5 - 20 cm, max. 40 cm hoch, entsprechend der geringeren Korngröße des Substrats. Flachwellige Erosion, Sohlflächen-Strukturen und Lebensspuren wie bei den feldspatkonglomeratischen Sandsteinen.

Die durchschnittliche Korngröße liegt im Mittelsandbereich, die oben genannten (3.34.6) Übergänge ausgenommen. Die Feldspat-Gehalte liegen knapp über 20%. Glimmer kann örtlich reicher sein als in den ausgezählten Schliffen angegeben (s. Anhang). Neben Quarz- ist Feldspat-Zement nicht selten.

Als Zwischenmittel der Bänke treten neben Wechschelschichten auch rote Ton-Silt-Pakete, Glimmer-Sande und reine Biotit-Schichten bis 10 cm Dicke auf. Näher zu untersuchen wären ungeschichtete, mürbe Fein- bis Mittelsande violetter Farbe.

V e r b r e i t u n g : Rote Banksandsteine kommen in der 9. und 10. Sequenz vor. Sie nehmen nordwestlich Kronach auf Kosten der feldspat-konglomeratischen Sandsteine zu. Randwärts erscheinen sie in der sandigen Fazies des tiefen Röt bei Weißenbrunn - Kulmbach.

3.34.8 E x k u r s : Spurenfossilien im Mittleren Buntsandstein

Im Gegensatz zum Oberen Buntsandstein mit seinem örtlich reichhaltigen Inventar an Tetrapoden- Fährten und Spurenfossilien, gibt es im Mittleren Buntsandstein nur spärliche biogenen Texturen. Sie sind bei Erhaltung in relativ grobem Substrat oft nur schemenhaft umrissen und schwierig zu typisieren.

Die Funde liegen in der 8. - 10. Sequenz bei Kronach.
Hervorzuheben ist Aufschl. 21. Es sind 2 Typen zu unterscheiden.

1. Kleine, schlanke schichtparallele Spreitenbauten auf der Sohlfläche einer feldspat-konglomeratischen Sandsteinbank, der Basis der 9. Sequenz, in Aufschl. 21 (Abb. 6, S.81).
Es gelang noch nicht, vergleichbare Formen in der Literatur zu finden.

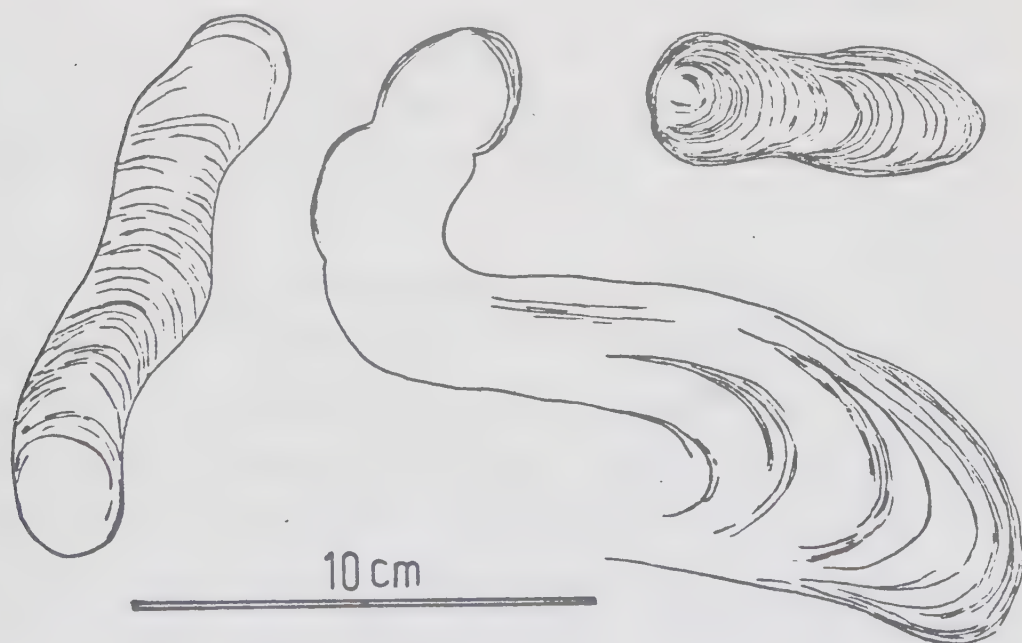


Abb. 13: Spreitenbauten aus der 9. Sequenz (Mittl. Buntsandstein bei Knellendorf (Aufschl. 21), Bl. Kronach.

2. Zylindrische Gänge von wenigen Millimetern bis ca. 1 cm Durchmesser, vertikal oder schräg schichtdurchsetzend. Einzelfall ist ein >20 cm langer, schichtparalleler Gang auf der Unterseite einer Sandsteinbank .

Die zylindrischen Gänge kommen in Wechschelschichten und in Peliten vor. Sandsteinbänke sind nur randlich, die Grenzflächen überschreitend besiedelt.

Die Siedlungsdichte ist im allgemeinen gering. Sie reicht nicht für eine bioturbate Entschichtung.

3.35 Azyklische Gliederungsmöglichkeiten

Es ist nun zu diskutieren, wieweit neben dem Konzept rhythmisch-zyklischer Sedimententwicklungen bestimmte Gesteins- und Faziesmerkmale für stratigraphische Zwecke brauchbar sind. Man wünscht,

- 1) die nach den einfachen Kriterien in 3.32.3 ausgliederbaren Sequenzen möglichst unverwechselbar faziell zu charakterisieren;
- 2) Merkmale irgenwelcher Art, etwa auffallende Stoffbestände oder Reifekriterien, zu finden, die über den bloßen Zyklen- und Mächtigkeitsvergleich hinaus die regionale Parallelisierung stützen könnten.

In Tab. 9, S.83 ist eine Reihe megaskopisch feststellbarer Gesteinsmerkmale aus Profilen der nahen Umgebung von Kronach aufgetragen. Die daraus gezogenen Schlüsse gelten nur teilweise für Kulmbach - Bayreuth.

Die B i o f a z i e s ist im Vergleich zu Thüringen (HOPPE 1965) ärmlich und in neuerer Zeit nicht mehr untersucht worden.

Weiß (bis grünliche) und gelbbraunliche Sandstein- F a r b e n (oft zusammen mit grünen Tönen) haben durchaus einen gewissen Leitwert. Schwierigkeiten machen nur die verbreiteten Um- und Entfärbungen.

Die K a r b o n a t - Verteilung läßt sich aus Tages- und flachen Bohraufschlüssen nicht zuverlässig ermitteln.

K a r n e o l e (bzw. Chalcedon) und Doppelquarze entstehen nach ORTLAM (1967, 1974) in manchen Violetten Horizonten (Paläoböden). Sie werden seltener am Entstehungsort als vielmehr umlagert gefunden. Südöstlich Kulmbach ist mit mehreren Karneolhorizonten im Oberen Buntsandstein zu rechnen (STEINLEIN 1938, SCHRÖDER 1964).

G e r ö l l - Größen und Arten (vgl. Definition des "Kulmbacher Konglomerats" bei STEINLEIN 1938, S. 10-11) taugen bei Kronach - Neustadt nur noch für eine sehr großzügige Profilunterteilung.

Nach JUNGWIRTH (1969) sind die Geröllsandsteine der Unteren Folge su2 besonders reich an Nichtquarz-Geröllen. Im eigenen Gebiet ließ sich ein Vertikalprofil der Geröll-Spektren bislang nicht ermitteln, da es unterhalb der 7. Sequenz, also im größten Teil der Geröllsandstein-Verbreitung, an dauerhaften Tagesaufschlüssen fehlt.

Bei Durchsicht der Bohrproben entsteht der Eindruck, daß mit auffälligen Kornvergrößerungen (Zunahme von Fein- und Mittelkieskorn) auch Kristallin-Gerölle (Granit eingeschl.) zu erwarten sind. In der 8. und 9. Sequenz kommen sie nur noch lokal vor; ab der 10. Sequenz fehlen sie. Man kann darin ein Kriterium zunehmender Reife sehen: Die polymikte Geröllsandstein-Fazies wird von oligomikten feldspat-konglomeratischen Sandsteinen abgelöst.

Die nach oben zunehmende R u n d u n g der Grobsand- und Grobkies-Fraktion sowie der Zirkone soll nach JUNGWIRTH (1969, S. 59 ff) wenigstens als Tendenz für stratigraphische Zwecke verwertbar sein.

Anhand der Bohrungen Weißenbrunn III und Neustadt-Siemens (SCHRÖDER, unpubl.) wurde ergebnislos versucht, mittels Zirkon-Varietäten (im wesentl. Verhältnis idiomorphe : gerundete) Unterschiede zwischen der 6. und 7. Sequenz zu finden.

Rundungsbestimmungen in der Sandfraktion sind problematisch (vgl. Diskussion bei LANGBEIN, 1970, S. 24-26) wegen des verbreiteten Quarzwachstums gerade in den Basissandsteinen der Sequenzen, für die man sich in erster Linie individuelle Merkmale wünscht.

Der mikroskopische M i n n e r a l b e s t a n d scheint nach Durchsicht von ca. 60 Dünnschliffen keine über das Megaskopische hinausgehende Möglichkeit zur vertikalen Differenzierung zu bieten. Der höhere Feldspat-Gehalt der Roten Banksandstein-Fazies (>20 %) gegenüber den Geröllsandsteinen (ca. 15 %) läßt sich als Korngrößeneffekt erklären.

Insgesamt macht Tab. 9 eine bereits den älteren Autoren bekannte Erfahrung anschaulich, die SCHNITZER (1957) mit Hilfe der S c h w e r m i n e r a l - Spektren bestätigte:

Aufgrund ihrer faziellen Eigenart lassen sich Oberer Buntsandstein (11. - 12. Sequenz) und der tiefste Teil des Unteren (1. Sequenz) ohne große Mühe abtrennen und lithostratigraphisch fixieren. Auch für Teile der 8. - 10. Sequenz ("sm2" der älteren Stratigraphien) läßt

sich eine gewisse Eigentümlichkeit belegen, da hier bestimmte Sandstein-Faziestypen (s. 3.34. 6 - 7.) vorkommen.

Für den mächtigen Rest des Profils mit vorherrschender Geröllsandstein-Fazies ergeben sich bislang keine überörtlich verfolgbaren Sondermerkmale einzelner Niveaus oder Schichtpakete.

Zur ersten Orientierung in Lokalprofilen sind die angeführten Merkmale durchaus nützlich. Man tut aber gut daran, ihren vertikalen und lateralen Gültigkeitsbereich an zyklisch durchgegliederten Profilen öfters zu überprüfen. Parallelisierung aufgrund einzelner, lokal oft sehr auffallender Gesteinsmerkmale (vgl. Diskussion der "Kugelsandsteine" bei SCHREIBER (1956, S. 8-10 u. 12) sind nicht ratsam.

3.36 Zusammenfassung: Gliederungsprinzip

Die lithostratigraphische Analyse stößt im ostbayerischen Buntsandstein wegen seiner randfaziellen Prägung auf einige Schwierigkeiten. Der Stoffbestand ist im Sedimentationsraum eher lateral (SCHNITZER 1957, BECHER 1965) als vertikal differenziert. Eine mit der Profilhöhe zunehmende Reife der Grobklastika ist als Tendenz zwar zu bemerken, erlaubt aber nur eine großzügige Unterteilung des Schichtenstoßes. Markante Faziesschnitte, die auf Umstellung im Sedimentations-Mechanismus oder -Milieu zurückgehen können, erleichtern die Abtrennung und Detailgliederung der tiefsten (Übergangsfolge) und höchsten (Röt-Folge) Schichtglieder. Für den mächtigen, faziell ziemlich unipiformen Rest des Buntsandstein-Profils wird eine Unterteilung mittels periodischer Sediment-Entwicklungen, Rhythmen und Zyklen (Sprachregelung nach FOCHTBAUER & MÖLLER, 1970, S. 607 ff) angestrebt.

Im ersten Schritt werden die Grobklastika (bei Kronach ca. 85 % der Gesamtmächtigkeit) in einem Beschreibungsschema zu Faziestypen zusammengefaßt. Hauptmerkmale sind Schichtungstyp und Korngröße, fallweise ergänzt durch Bank- und Schichtdicke, Geröllführung, Gesteinsfarbe und Zementationsgrad.

Im zweiten Schritt werden im Aufschlußbereich visuell gut faßbare Kleineinheiten (ca. 5 - 15 m dick) nach dem Prinzip von Unten-grob-Zyklen ausgegliedert. Als grobe, teilweise erosive Basis fungieren verschiedene Sandstein-Faziestypen. Darüber folgt gewöhnlich ein parallelgeschichteter sandig-toniger Rhythmit (Wechschelschichten Fazies).

Ein Pelit-Paket als terminaler Abschluß der Entwicklung fehlt meist, so daß ein rhythmischer Wechsel von nur zwei Faziestypen den größten Teil des Buntsandstein-Profiles aufbaut.

Im dritten Schritt werden mehrere Kleineinheiten zu einem Unter-grob-Zyklus im Dekameter-Bereich, einer Sequenz, zusammengefaßt. Die Sandsteine der basalen Kleineinheiten führen mehr Grobkorn bzw. Gerölle als im Hangenden. Terminal nimmt die Mächtigkeit der Wechsel-schichten auf Kosten der Sandsteine zu. In einigen Sequenzen herrschen spezielle Sandstein-Typen vor.

Die Sequenzen werden als Grundgerüst einer verbesserten Lokalstratigraphie angesehen. Ihre Parallelisierung mit den "Folgen" der Regionalstratigraphie gelingt nur teilweise.

3.4 Stratigraphie

3.41 Abgrenzung des Buntsandsteins

Als U n t e r g r e n z e des Buntsandsteins läßt sich bei günstigen Aufschlußverhältnissen der von JUNGWIRTH (1969) definierte und beschriebene "Basissandstein su1" der Übergangsfolge auffinden. Diskussion und Beschreibung s. 2.25 .

Die lithostratigraphische O b e r g r e n z e des Buntsandsteins ist im Arbeitsgebiet problemlos, wenn man die tonig-sandig-karbonatische Wechselfolge der Myophorien-Schichten beim Röt beläßt und den von Coburg (RIECH 1972) bis Bayreuth - Weidenberg (TRUCKENBRODT 1972) nachweisbaren Grenzgelbkalk als Muschelkalkbasis ansieht. Das gut erschlossene Grenzprofil der Zeyerner Wand östlich Kronach (Aufschluß 33) ist bei RIECH & TRUCKENBRODT (1973) dargestellt.

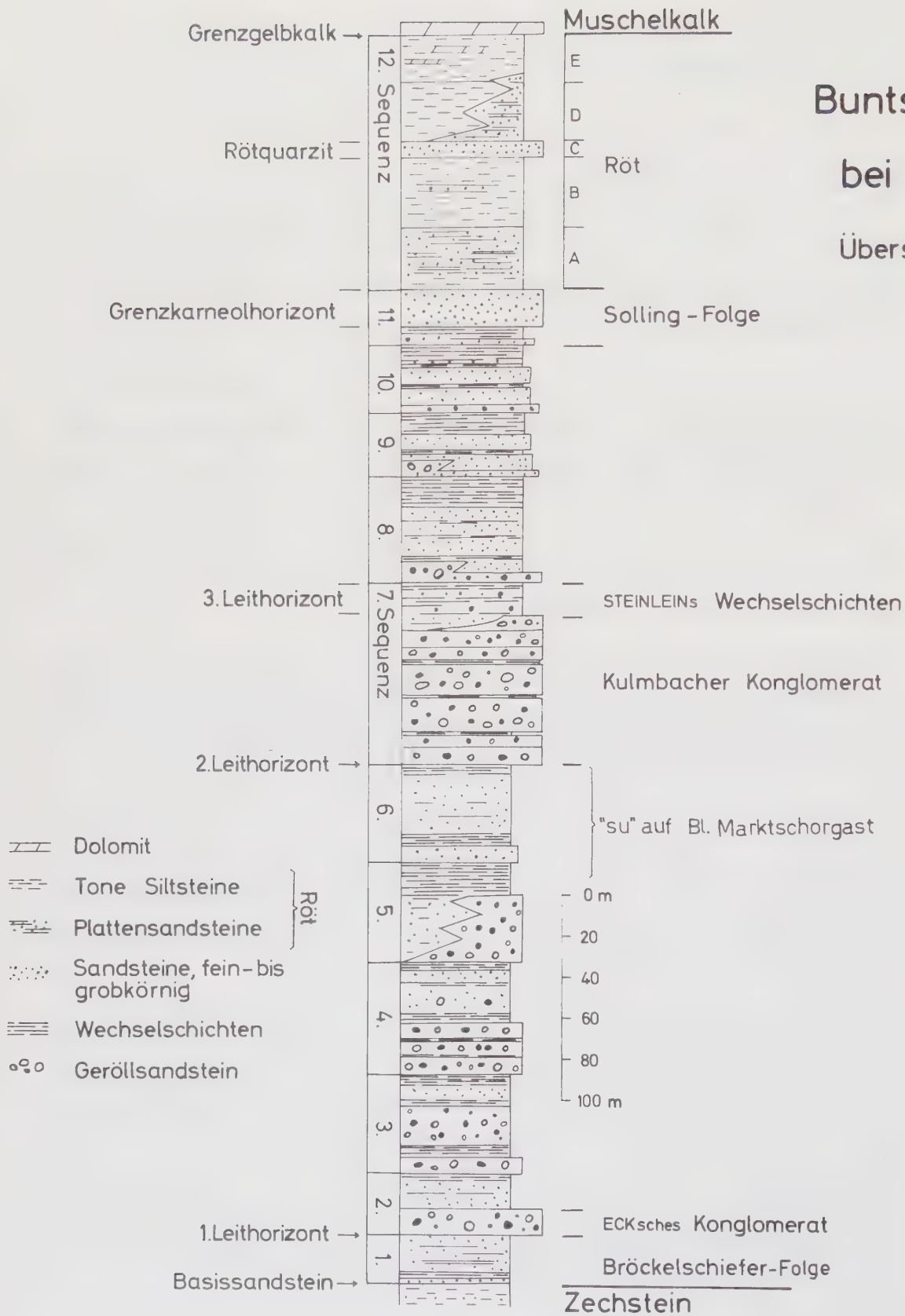
Die hier verwendete Buntsandstein-Obergrenze entspricht dem Gebrauch in den publizierten Spezialkarten des Arbeitsgebietes (s. 3.21) und bei SCHNEIDER (1967). Die faunistische Skyth-Anis-Grenze liegt allerdings innerhalb des höheren Röt (RUSITZKA 1968, KOZUR 1974).

3.42 Überblick über die Schichtfolge

Die Gesamtmächtigkeit des nach 3.41 umgrenzten Schichtstoßes beträgt ca. 610 m. Er wird in 12 zyklisch gebaute Abschnitte, Sequenzen, unterteilt (s.Tab. 2, S. 4).

Die 1. Sequenz (Übergangsfolge su1) lehnt sich faziell und genetisch eng an den höheren Zechstein an. Darüber folgen mit scharfer Grenze (1. Leithorizont) Geröllsandsteine und dominieren bis in die 5. Sequenz.

Die genannten Schichtglieder streichen übertage nur auf schmalen Streifen an den Südrändern der Perm-Hochschollen des Gieß bei Schalkau (Bl. Meeder) und von Stockheim (Bl. Kronach) aus. Südöstlich Kulmbach fehlen sie wahrscheinlich primär.



In höheren Teilen der 5. und in der 6. Sequenz treten im größten Teil des Arbeitsgebietes die Geröllsandsteine zugunsten feinkörnigeren Materials zurück. Man erhält einen 2., allerdings problematischen Leithorizont, da örtlich die Geröllsandstein-Sedimentation unvermindert durchzugehen scheint.

Mit der 7. Sequenz setzt ein markantes Geröllsandstein-Paket ein, welches sich als "Kulmbacher Konglomerat sm_1 " in der Fassung STEINLEINS (1938, 1953) im Lindauer Kessel (Bl. Marktschorgast) verstehen läßt. Die terminalen Wechschelschichten der 7. Sequenz sind als weiterer, 3. Leithorizont brauchbar.

In der 8. Sequenz treten Geröllsandsteine stark zurück; in der 9. kommen sie nur noch vereinzelt vor. Es entwickelt sich ein Spektrum vorwiegend mittelkörniger Sandstein-Typen. Weiße (bis grünliche) Platten- und Banksandsteine der 11. Sequenz (Solling-Folge, Grenz-Karneolhorizont z.T.) charakterisieren einen weiteren Leithorizont.

Das Röt (12. Sequenz) wird als ein einziger, ca. 120 m mächtiger, symmetrischer Zyklus (der Salinität?) aufgefaßt, basal und terminal mit relativ reichem Fauneninhalt. Die weitere Unterteilung nach HEIM (1933) mittels Gesteinsfarben und nach N auskeilenden Sandschüttungen läßt sich gut an die Gliederung SCHNEIDERS (1967) in Südthüringen anpassen.

Der Überblick zeigt, daß sich die klassische Dreiteilung des Buntsandsteins im Arbeitsgebiet kaum begründen läßt. Der andersorts markante Faziesschnitt an der Grenze Unterer/Mittlerer Buntsandstein, der z.B. im Werra-Becken als Leithorizont fungiert (FALK et al. 1964, KASTNER et al. 1966), wird in Ostbayern von der Geröllsandstein-Sedimentation verschleiert.

Die Grenze Mittlerer/Oberer Buntsandstein wird an die Basis der 11. Sequenz (Solling-Folge) gelegt, um die Abweichungen von den neueren Spezialaufnahmen (s. 3.21) möglichst gering zu halten. Für andere regionale Konventionen steht die Sequenzen-Gliederung offen.

Es muß hier auf einen grundsätzlichen Irrtum STEINLEINS (1953, S. 13-14, Tafel 3) hingewiesen werden. Von Kulmbach - Bayreuth kommend, vergleicht er geröllfreie Schichten (jetzt 6. Sequenz) im unmittelbaren Liegenden seines "Kulmbacher Konglomerats" (in der engen Fassung der Typlokalität) mit "Bröckelschiefer su_1 " und

"feinkörnigem Sandstein su_2 " (jetzt Übergangsfolge), die nördlich Kronach zwischen Zechstein und Geröllsandsteinen der 2. Sequenz ausstreichen. Es entgeht ihm damit ein Schichtstoß von ca. 230 m Mächtigkeit, dessen Existenz erst BANTZ (1965, 1968) ahnt.

3.43 Unterer und Mittlerer Buntsandstein

3.43.1 Übergangsfolge su_1 (1. Sequenz, s_1)

M ä c h t i g k e i t e n :

Döhlau (Bl. Neustadt)	31 m (aus JUNGWIRTH 1969)
Haarbrücken "	33 m (Bohrung)
Gundelsdorf (Bl. Kronach)	23-25 m (Tagesaufschluß)

K u r z d i a g n o s e : Ausschließlich feinschichtige, plattige bis dünnbankige Fein- bis Mittelsandsteine, rote Pelite mit Karbonat-Konkretionen, selten grüne Tone. Detailgliederung anschließend an JUNGWIRTH (1969):

Hang.: Geröllsandsteine (2. Sequenz)

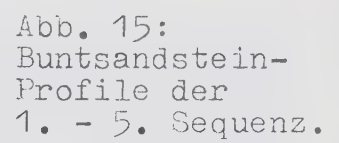
Feinschichtige Sandsteine su_1^{st}	17.5 - 19 m
Bröckelschiefer su_1^{ts}	5.6 - 11.5 m
Basissandstein su_1^s	1.4 - 4 m

Lieg.: Pelite des Zechstein 4.

Profiltafel: Abb 15, S. 91.

Die r e g i o n a l e Parallelisierung mit JUNGWIRTH (1969) ist aufgrund eindeutiger Lage im Profil, gleicher Mächtigkeit und Fazies hinreichend abgesichert. Im Spessart-Profil (CRAMER 1964, LAEMMLEN 1962) dürfte der gesamte "Bröckelschiefer" (um 40 m) als Vertretung anzusehen sein.

Das V o r k o m m e n auf Bl. Meeder ist schlecht zu fassen (3.43.2). Im Profil Haarbrücken (Bl. Neustadt) läßt sich die Übergangsfolge von 170 - 230 m Tiefe erkennen. Der Tagesausbiß zwischen Burggrub und Glosberg am Südrand des Stockheimer Beckens (Bl. Kronach) wurde kartiert.



Die Kartenbefunde sind unbefriedigend. Häufig wird das ganze Paket zwischen dem Plattendolomit des Zechstein 3 und den basalen Geröllsandsteinen der 2. Sequenz von einer bräunlichen, lehmigen Verwitterungsdecke verhüllt. Glücklicherweise entstanden kurzfristige Aufschlüsse bei Gundelsdorf - Glosberg (s. Anhang).

Der B a s i s s a n d s t e i n sul's ist mit max. 4 m Mächtigkeit von Haarbrücken bekannt. Bei Gundelsdorf gehen engräumige Schwankungen zwischen 1.4 und 3 m zu Lasten der hangenden Bröckelschiefer. Die Lithofazies-Merkmale sind in Tab. 6, S.55 zusammengestellt und im Rahmen der Zechstein-Buntsandstein-Grenze diskutiert.

Kurzbeschreibung: Heller, plattiger bis dünnbankiger, Fein- bis Mittelsandstein, vereinzelt mit Grobkorn und Tongeröllen. Quarzitisches gebunden (absätzig) oder mürb (Mulm aus der Karbonat-Verwitterung). Schrägschichtung 2 - 4 cm hoch. selten Parallel- (Typ 3b) und Flaserschichtung (4. in Tab. 7, S.70).

Die B r ö c k e l s c h i e f e r sul'ts ("Ton-Schluffsteine der Übergangsfolge" bei JUNGWIRTH 1969) entsprechen faziell völlig denen des höchsten Zechsteins (s.2.24.3). Dünne Sandstein-Bänken leiten zum Hangenden über. Die Mächtigkeiten schwanken beträchtlich: Haarbrücken 11.5 m, Gundelsdorf 5.6 m.

Die F e i n s c h i c h t i g e n S a n d s t e i n e sul't ("Sandsteine der Übergangsfolge" bei JUNGWIRTH 1969) sind das markanteste und mächtigste Schichtglied der 1. Sequenz.

Haarbrücken :	17.5 m (Bohrung)
Burggrub:	19 m (Geländeprofil)
Gundelsdorf:	17.5 m (Rohrgraben)

Sie repräsentieren einen Sandstein-Faziestyp, der sonst im ostbayerischen Buntsandstein nicht vorkommt.

Es sind vorwiegend hell- bis dunkelrote, verwittert hellbräunliche Fein- und Mittelsandsteine, vereinzelt mit Grobkorn. Rote und hellgrüne Tone bleiben geringmächtig. Weitere petrographische Daten s. Tab. 6, S. 55.

Die Sandsteine haben als typisches Merkmal eine feinschichtige Spaltbarkeit mit Ton- oder Glimmer-belegten Flächen (Schichtungstypen 3b u. 3c). Platten mit Typ 3a spalten ebenfalls parallel, obwohl kein Materialwechsel sichtbar ist, und haben häufig Stromstreifen ("parting lineation", PETTIJOHN & POTTER, Pl. 76) auf den Schichtflächen.

In Gundelsdorf wurde in den basalen Partien trogförmige Schrägschichtung von 2 - 10 cm Höhe und 7 - 50 cm Breite beobachtet. Die Vorschüttungsrichtung ist bipolar um N-S bis NE-SW (s. Abb. 16, S. 93).

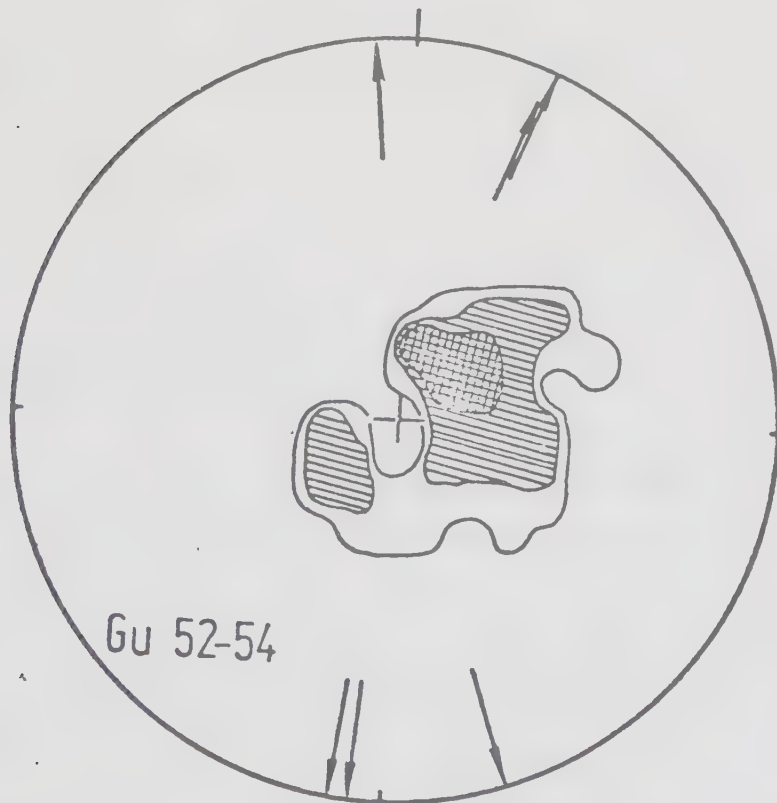


Abb. 16: Schrägschichtung im Feinschichtigen Sandstein su1st.

44 Flächenpole (10-5-0 %), 6 Einzelkörper (Pfeile), Außenkreis 90°, Werte um das Schichtfallen (57° nach 174°) rotiert.

Südl. Grube Gundelsdorf (14), Bl. Kronach.

In der Aufnahme des Bl. Steinach (Kronach) von LORETZ (1895) entspricht "su1 Rothe bröckelige Schieferthone" vorwiegend dem höchstens Zechstein (Obere Letten T3r-T4, s. 2.24.3), möglicherweise noch dem Basissandstein su1's und dem Bröckelschiefer (i.e.S.) su1's der vorliegenden Gliederung. Eine genaue Lokalisierung ist auf der Karte ohne Höhenlinien schwierig.

In "su2 Rothe Schieferthone mit feinkörnigem, plattigem Sandstein" können die Feinschichtigen Sandsteine su1'st erkannt werden. LEE (1939), STEINLEIN (1953), SCHREIBER (1956) und andere greifen auf LORETZ (1895) zurück.

3.43.2 "Eisfelder Sandstein"

An der Südflanke der Grieß-Hochscholle (Bl.Meeder) ist bei Görsdorf der LORETZsche "su" in Lesesteinen zu fassen: dunkelrote parallelgeschichtete Feinsandsteine und gelblich- bis weißgraue quarzitisches Mittelsandsteine mit Schrägschichtung. Begehung ist nur in einem schmalen Geländestreifen möglich (Staatsgrenze der DDR) und Mächtigkeitsabschätzung schwierig, liefert aber für eine Einstufung allein in die Übergangsfolge zu hohe Werte. Möglicherweise ist der "Eisfelder Sandstein" hier noch vorhanden.

Das Schichtglied wird von GOLWER (1960) eingeführt, allerdings fälschlich in die Position der Übergangsfolge gesetzt. JUNGWIRTH (1969, S. 18) stellt diesen Irrtum richtig. Er führt den "Eisfelder Sandstein" als "Wechselkörnige Sandsteine der Unteren Folge su2's". Nach seiner Beschreibung handelt es sich um das stratigraphische und f a z i e l l e B i n d e g l i e d - nach oben Kornvergrößerung und vereinzelte Gerölle - zwischen Übergangsfolge im Liegenden und markanten, weitverbreiteten Geröllsandsteinen im Hangenden. Im Spessart erscheint in vergleichbarer Profillage (CRAMER 1964) der Heigenbrückener Sandstein.

Bei Haarbrücken fehlt der Eisfelder Sandstein wahrscheinlich, bei Burggrub - Gundelsdorf nachweislich. Die Geröllsandsteine liegen hier mit scharfer Grenze auf der Übergangsfolge.

GOLWER (1960) kann den "Eisfelder Sandstein" von der Typlokalität nach SE bis Heid (Blattgrenze Eisfeld-Meeder) verfolgen. 6 km östlich Görsdorf, in der Bohrung Döhlau 1 (JUNGWIRTH 1969) ist er nicht mehr nachzuweisen. Das Profil entspricht in Mächtigkeit und Aufbau der Neustadt-Kronacher Entwicklung.

JUNGWIRTH (1969) läßt in der Profiltafel der Abb. 3 seinen su_2^s von NW kommend vor Döhlau auskeilen, schreibt aber im Text (S.18) von "Ausklängen der Geröllschüttung" und Vertreten der "Konglomeratischen Sandsteine durch geröllfreie oder-arme, fein- bis grobkörnige Sandsteine". Ein lateraler Fazieswechsel dieser Art ist sehr deutlich in den hangenden Geröllsandsteinen su_2^{sc} zwischen Suhl und Wasungen zu sehen (Abb. 3).

Von dort bis ins eigene Arbeitsgebiet (60 - 70 km) scheint das Einsetzen dickerer Geröllsandsteine, somit die Obergrenze des "Eisfelder Sandsteins" horizontbeständig zu sein. Der "Eisfelder Sandstein" kann daher kaum als randferne Vertretung von Geröllsandsteinen betrachtet werden. Er ist vielmehr als endemische, becken-nahe Fazies aufzufassen, die randwärts im Bereich der (reaktivierten ?) Hochscholle des Gieß (s. 1.2) auskeilt.

3.43.3 2.Sequenz, s_2 (ECKsches Konglomerat z.T.)

M ä c h t i g k e i t e n :

Döhlau 1 (Bl. Neustadt): ca. 35 m (Profilmeter 50-85 in Abb. 3 bei JUNGWIRTH 1969)

Haarbrücken (Bl. Neustadt): 33 m (Bohrung)

Gundelsdorf (Bl. Kronach) : 30 m (Rohrgraben)

K u r z d i a g n o s e : Mittel- und Grobsandsteine vorherrschend. Basaler Grobhorizont mit wechselnder Geröllführung , örtlich quarzitisch. Aufbau aus Faziesrhythmen undeutlich.

Profiltafel: Abb.15, S. 91

R e g i o n a l e r Vergleich: Als Konsequenz der im vorigen Abschnitt dargelegten Einstufung des "Eisfelder (Heigenbrückener) Sandsteins" rückt der basale Grobhorizont s_2^{sc} in die Position des ECKschen Konglomerats im westlichen Franken (TRUSHEIM 1964, CRAMER 1964). Die hangenden, weitgehend geröllfreien Schichten der Sequenz entsprechen dann formal dem tiefsten Teil des Miltenberger Sandsteins.

V o r k o m m e n : Die 2. Sequenz wird in der Bohrung Haarbrücken (137 - 170 m) druchsunken. Die schmalen Tagesausbisse bei Görsdorf (Bl. Meeder) und Burggrub - Glosberg (Bl. Kronach) liegen wie die der Übergangsfolge auf der Südflanke von Perm-Hochschollen.

Mit dem basalen Grobhorizont s_2^{sc} setzt die in großen Teilen des Unteren und Mittleren Buntsandsteins herrschende Geröllsandstein-Fazies ein. Ihre Liegendgrenze ist im Arbeitsgebiet sehr markant und seit Beginn der geologischen Landesaufnahme beachtet worden. Hier beginnt der mit verschiedenen Namen unter den Symbolen " sm_1 (sm_1)" zusammengefaßte, ungliederte geröllführende Buntsandstein der älteren Autoren. Hierher ist auch die 1. Geröllzone HUTHs (1953) zu stellen.

Der scharfe Faziesschnitt zwischen 1. und 2. Sequenz paßt zur Vorstellung einer Schichtlücke in der Position einer Übergangsfazies ("Eisfelder Sandstein"). JUNGWIRTH (1969, S. 13) berichtet von Neuhaus (Bl. Sonneberg) "... die diskordante Auflage konglomeratischer Sandsteine über den fein- und mittelkörnigen Sandsteinen der Übergangsfolge ...".

Der Grobhorizont s_2^{sc} ist gewöhnlich als schwach feinkiesiger Mittel- bis Grobsandstein ausgebildet. Sandkorngröße, Menge und Größe der Gerölle scheinen nach oben zuzunehmen. Er ist teilweise stark quarzitisch zementiert, - zugleich auffallend kavernös -, und kann daher leicht an Lesesteinen verfolgt werden (Mächtigkeit bei Görsdorf ca. 10 m, bei Gundelsdorf ca. 13 m).

Über die restliche Schichtfolge der 2. Sequenz ist mangels Beobachtungen wenig zu sagen. Mürbe gelbe Mittelsandsteine herrschen vor. Dazu treten rot/weiß gestreifte Wechschichten. Eine Unterteilung der ganzen Sequenz in mindestens 2 Faziesrhythmen ist in Gundelsdorf (s. Abb. 15) durch tonige Pakete angedeutet.

Im Profil Haarbrücken kann die 2. Sequenz nach oben deutlich durch "rote Letten" (137 - 142 m) abgegrenzt werden. Der "hellrote Sandstein" bis 170 m Tiefe muß zumindest teilweise (basal) grobkörnig sein, denn sonst wäre das Merkmal "feinkörnig" des Liegenden nicht ausdrücklich vermerkt worden.

3.43.4 3. Sequenz, s3

M ä c h t i g k e i t e n :

Döhlau 1 (Bl. Neustadt)	: ca. 46 m (s.u.)
Haarbrücken "	: 51 m (Bohrung)
Gundelsdorf (Bl. Kronach)	: 50 m (Rohrgraben)
Birkach "	: 47 m (Rohrgraben)

K u r z d i a g n o s e : 3 Faziesrhythmen Geröllsandstein - Wechselschichten. Basal markanter Geröllhorizont, terminal treten Gerölle stark zurück.
 Profiltafel: Abb. 15 , S.91.

R e g i o n a l e r Vergleich: Die 3. Sequenz enthält den oberen Teil der "Unteren Folge su2" bei JUNGWIRTH (1969). Im Profil Döhlau 1 (Abb. 3) umfaßt sie von Profilmeter 5 - 51 die "Feinschichtigen Sandsteine su2's" und die obere Hälfte der "Konglomeratischen Sandsteine su2'sc".

Die Möglichkeit zur Aufteilung der su2'sc - Einheit auf zwei Sequenzen gibt ein ca. 10 m mächtiges, geröllfreies Zwischenmittel (unterhalb 51 m in Abb. 3, Profil Döhlau 1), welches JUNGWIRTH selbst (S. 17) hervorhebt. Es paßt zwanglos an die terminalen Schichten der 2. Sequenz von Gundelsdorf - Birkach.

Die V o r k o m m e n der 3. Sequenz schließen sich an die der 1. bis 2. Sequenz an.

Der basale Grobhorizont ist durchweg als Geröllsandstein ausgebildet. Bei Görsdorf (Bl. Meeder) bildet er mit schätzungsweise 10 - 20 m Mächtigkeit die durch Grenzstein 52 (r 2612, h 8268) streichende Geländerippe. Bei Burggrub - Glosberg fällt er mangels quarzitischer Zementation kaum im Tagesausbiß auf. In Bauaufschlüssen ließ er sich mit mindestens 4 - 8 m Mächtigkeit als Grob- bis Feinkies sandstein mit auffallend großen Geröllen (bis 8 cm Ø) fassen.

Die Detailgliederung in 3 Faziesrhythmen ist in den Profilen Döhlau 1 (JUNGWIRTH 1969) und Birkach deutlich entwickelt. Da der 3. Grobhorizont geringmächtig ist und nur Feinkies führt, verschwimmt im Gelände das obere Drittel der Sequenz zu einem + tonigen Schichtpaket (su2's bei JUNGWIRTH), welches die Abgrenzung der hangenden 4. Sequenz sehr erleichtert.

Im Profil der Haarbrücken (s3 von 86 - 137 m) wird die Obergrenze ebenfalls von tonigen Schichten (86 - 94 m) markiert.

3.43.5 4. Sequenz, s4

M ä c h t i g k e i t e n :

Döhlau 1 (Bl. Neustadt)	: 56 m (aus JUNGWIRTH 1969, Abb. 5)
Haarbrücken "	: 53.5 m (Bohrung)
Birkach (Bl. Kronach)	: 59 m (Rohrgraben)
Gundelsdorf "	: ca. 50 m (Rohrgraben)

K u r z d i a g n o s e : Geröllsandsteine herrschen vor.
Detailgliederung in 5 Faziesrhythmen in den Profilen Döhlau 1 und Birkach nachweisbar. Untergrenze scharf; Obergrenze meistens schwierig zu ermitteln.

Profiltafel : s Abb. 15 , S. 91.

R e g i o n a l entspricht die 4. Sequenz gänzlich der Oberen Folge su3 bei JUNGWIRTH (1969) Im Spessart-Profil CRAMERS (1964, Abb. 8) kann der teilweise grobkörnige höchste Teil des Miltenberger Sandsteins und die Miltenberger Wechselfolge als Äquivalent angesehen werden. Wahrscheinlich ist dieser Abschnitt identisch mit der Wertheim-Folge TRUSHEIMS (1963, 1964) mit dem "Fränkischen Grobhorizont" an der Basis.

Die V o r k o m m e n der 4. Sequenz schließen sich an die der 1. bis 3. an. Sie bilden im Tagesausbiß flache, aber deutliche Rücken. In der Bohrung Haarbrücken wird die 4. Sequenz von 32.5 - 86 m durchteuft.

Bei Görsdorf (Aufschl. 1, Bl. Meeder) läßt sich die s4-Basis als geringmächtiger Grobsandstein mit spärlichen Geröllen bis 2 cm und auffallenden violetten Streifen kartieren. Darüber folgt ein roter Ton und schließlich ein geröllfreier Grobsandstein.

Der weitere Profilzusammenhang bis zum Anschluß an die 7. Sequenz im Bahneinschnitt (Aufschluß 2) wird von einer bräunlichen sandig-lemmigen Deckschicht verhüllt und von einer Schotterstreu der Lauter verfälscht. Versucht man konstruktiv die Lücke zu schließen, fehlen ca. 20 m der Mächtigkeitssumme s4 + s5 + s6.

Wahrscheinlich verkürzt im südlichen Vorfeld der Grieß-Hochscholle eine streichende Störung die stratigraphische Abfolge (entgegen LEE 1939, Tafel 2). HUTH (1953) berichtet eine "kleine streichende Verwerfung" am Abhang des "Mühlholzes" westlich Truckendorf.

Die Bohrungen Neustadt IV, Neustadt-Siemens und Wörlsdorf endigen in der 4. Sequenz (s. Abb. 17, S. 100). Ihre Obergrenze ist im Profil Neustadt-Siemens klar bei 79 m Tiefe zu ziehen. In Neustadt IV kann ein stratigraphischer Schnitt bei 115 m gelegt werden: Das Mächtigkeitsverhältnis Geröllsandsteine/Wechselschichten beträgt darüber (82 - 115 m) 6/1, darunter 1/1. Im Bohrprofil Wörlsdorf wird ein Korngrößenwechsel bei 51.6 m zur Grenzziehung benutzt.

In der Senke zwischen Mostholz südlich Burggrub und Birkach (Bl. Kronach) heben sich die basalen Geröllsandsteine der 4. Sequenz inselartig aus einer sandig-lehmigen quartären Deckschicht. Die isolierten Vorkommen lassen sich in die 4. Sequenz einstufen, wenn es gelingt, die Mächtigkeitsdistanz zum Leithorizont der s2-Basis mit gemessenem oder abgeschätztem Schichtfallen zu überschlagen. Fazielle Besonderheiten, die die Kartierung erleichtern könnten, hat die 4. Sequenz nicht.

Im Rohrgrabenprofil Birkach (16) zeigt die 4. Sequenz einerseits eine deutliche Detailgliederung in 5 Faziesrhythmen, andererseits eine klare zyklische Entwicklung als Ganzes. Die mittleren Korngrößen der jeweiligen Basalschüttungen in den einzelnen Faziesrhythmen nehmen nach oben ab, die Tongehalte der terminalen Abschnitte zu.

Der Unterschied in den Mächtigkeiten zwischen den Profilen Birkach und Gundelsdorf (15), die nur knapp 1 km auseinander liegen, rührt von der Schwierigkeit her, in Grabenaufschlüssen bei teilweise gravitativ verstellten Schichten richtige Einfallswerte zu finden.

Im Vergleich zu Haarbrücken und Döhlau 1 kann ein Mittelwert von 55 m für Bl. Kronach angenommen werden.

Die Sandgrube (19), östlich Haig, mit schönen Injektionsrissen dürfte nach Mächtigkeitsüberschlag zur s2-Basis (ca. 100 m) und zum s7-Dach (ca. 150 m) Schichten in der Nähe der Obergrenze der 4. Sequenz erschließen.

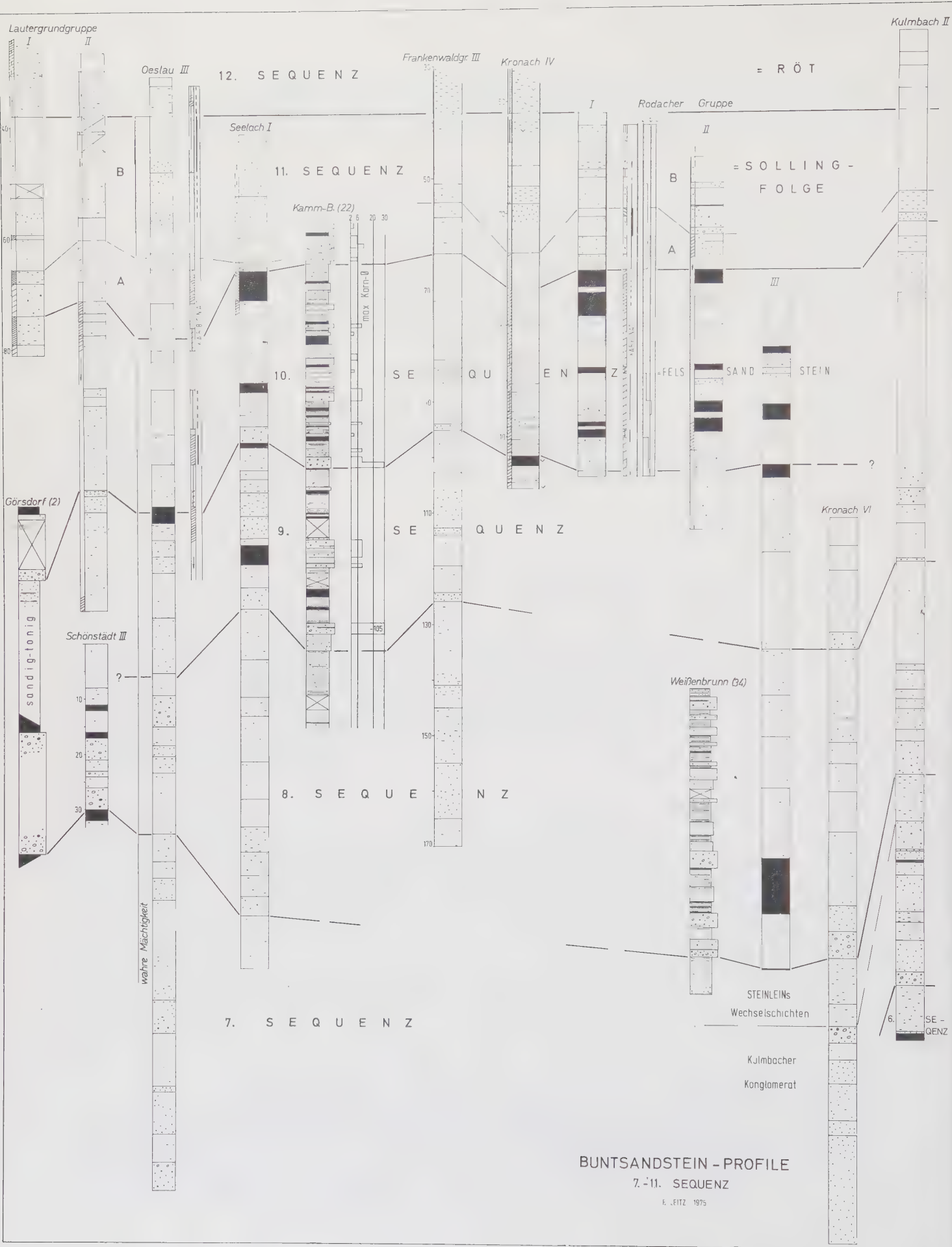


Abb. 17: Buntsandstein-Profil, 4. - 7. Sequenz.

3.43.6 5. Sequenz s5

M ä c h t i g k e i t e n :

Döhlau 1 (Bl. Neustadt: ca. 43 m (JUNGWIRTH 1969, Abb. 7)
 Wörlsdorf (Bl. Kronach): ca. 52 m

K u r z d i a g n o s e : Im Normalprofil über basalem Geröllsandstein mit stark schwankender Mächtigkeit - teilweise Niveau mit Linsenkörpern - vorherrschend geröllarme bis -freie Sandsteine, terminal mächtige Wechschelschichten. Dagegen örtlich druchgehende Geröllsandstein-Entwicklung.

Profiltafel: s. Abb.17 , S.100.

Im r e g i o n a l e n Vergleich mit JUNGWIRTH (1969) entspricht die 5. Sequenz nach ihrer Lage im Profil der unteren Hälfte der Volpriehausen-Folge sml:

Hang.: Äquivalente der Avicula-Schichten sml¹st
 s5 Volpriehausen-Wechselfolge sml¹s
 Volpriehausen-Sandstein sml¹sc
 Lieg.: Obere Sandstein-Tonstein-Folge su3¹st.

Die 5. Sequenz läßt sich nur an wenigen Punkten klar erkennen und abgrenzen. Es sind einige Schwierigkeiten zu überwinden.

Die übertägigen V o r k o m m e n der 5. und 6. Sequenz streichen an Flachhängen bei Görsdorf (Bl. Meeder) und Wörlsdorf (Bl. Kronach) sowie in den auffälligen Depressionen bei Neustadt - Haarbrücken, bei Haig - Birkach (Bl. Kronach) und Lindau - Ramsenthal (Bl. Marktschorgast) aus. Eine sandig-lehmige quartäre Deckschicht verhüllt das Kleinrelief und verbirgt die Lesesteine. Sandgruben sind selten.

Zusätzliche Probleme bringt ein lateraler F a z i e s w e c h s e l im Hundertmeter- bis Kilometer-Bereich mit sich, der die 5. und 6., örtlich noch die tieferen Teile der 7. Sequenz ergreift und sich bislang vertikalen Gliederungsversuchen widersetzt. Daher müssen an mehreren Aufschlußpunkten die betroffenen Schichtglieder zusammengefaßt werden (s. 3.43.8).

Das Normalprofil wird im Arbeitsgebiet, angelehnt an Döhlau 1 und 2 (JUNGWIRTH 1969, Abb. 7) aus Bohrung Wörlsdorf und Wegaufschluß (28) kombiniert. Es steht für die geröllarme Entwicklung. Das Gegenstück, extreme Geröllsandstein-Dominanz, zeigt das Profil Neustadt-Siemens (bis 79 m s5+6).

Der Basis-Grobhorizont der 5. Sequenz ist ziemlich wechselhaft ausgebildet: in Neustadt IV und -Siemens 7 bzw. 15m Geröllsandstein. Im Bohrmeisterprofil Wörlsdorf werden nur 0.6 m Geröllsandstein angegeben. Darüber (83 - 51 m Teufe) liegt ein indifferenter, vermutlich mittel- bis grobkörniger Sandstein.

Bei Mostholz - Haig (Bl. Kronach) läßt sich ein Niveau von 4 - 5 isolierten Geröllsandstein-Linsen als s5-Basis mithilfe von Kleinrelief, Lesesteinen und Stockbohrungen kartieren. Die Mächtigkeit der Linsenkörper schwankt von wenigen Metern bis ca. 30 - 40 m bei "Drei Wustungen" längs der Straße Burggrub-Mitwitz.

Als Detailgliederung der 5. Sequenz können bei Wörlsdorf 3 Faziesrhythmen angenommen werden. Im Aufschluß (28) sind Mittel- bis Grobsandsteine mit großdimensionierter trogförmiger Schrägschichtung, aber ohne Großgerölle beobachtet.

3.42.7 6. Sequenz, s6

M ä c h t i g k e i t e n :

Döhlau 2 (Bl. Neustadt):	ca. 42 m (JUNGWIRTH 1969, Abb. 7)
Schönstadt III (Bl. Neustadt):	45 m (Bohrung)
Neustadt III "	: 43 m (Bohrung)
Wörlsdorf (Bl. Kronach)	: 49 m (Geländeprofil)

K u r z d i a g n o s e : Ober geringmächtigem basalen Grob- bis Geröllsandstein dominieren geröllfreie Sandstein-Faziestypen und Wechschelschichten. Dagegen örtlich durchgehende Geröllsandstein-Entwicklung.

Profiltafel: s. Abb.17, S. 100.

Im regionalen Vergleich mit JUNGWIRTH (1969) entspricht die 6. Sequenz gänzlich den Avicula-Schichten sm1st. Neben der Profillage spricht auch die ähnliche Fazies dafür.

Die Position der übertägigen Vorkommen ist bereits beschrieben (s. 3.43.6). Mehrere Sandgruben (8, 27, 36, 37), vorwiegend zum Abbau von s7-Geröllsandsteinen angelegt, erschließen die höheren Teile der 6. Sequenz. In den Bohrungen Schönstadt III und Neustadt III wird die gesamte Sequenz durchsunken, in mehreren weiteren angebohrt.

Der Basis-Horizont der 6. Sequenz ist bei Döhlau als Geröllsandstein stark schwankender Mächtigkeit ausgebildet (JUNGWIRTH 1969, Abb. 7). Im eigenen Arbeitsgebiet werden in Schönstadt III 3 m Grob- bis Geröllsandstein gefunden. Bei Wörlsdorf (28, am Wasserbehälter) stehen 7.5 m Grobsandsteine an, die hier nur spärlich Feinkies führen.

Die Profile Schönstadt III und Neustadt III erlauben eine weitere Unterteilung der Sequenz in 3 Faziesrhythmen mit $\pm$ feinkiesigen Mittel- bis Grobsandsteinen als Basisgliedern.

Als terminaler Abschluß der 6. Sequenz treten neben Wechschelschichten die Typen der feinschichtigen Sandsteine mit Parallelschichtung und tabularer Schrägschichtung auf (s. 3.43. 3 - 4). Vermutlich sind beide Faziestypen innerhalb der 6. (und 5.) Sequenz weit verbreitet. Zur Diagnose fehlen bislang ausreichend große Tagesaufschlüsse.

Über den terminalen Schichten der 6. Sequenz folgen mit mehr oder weniger prägnantem Korngrößensprung die Grob- oder Geröllsandsteine der 7. Sequenz. Die Grenze ist als Hangknick, teilweise als Stauhorizont örtlich gut zu kartieren (Leithorizont, s. 3.42). Grenzprobleme durch laterale Fazieswechsel werden im nächsten Abschnitt behandelt.

STEINLEIN (1938, 1953) legt hierher die Untergrenze seines "Kulmbacher Konglomerats" der Typlokalität und bezeichnet die geröllarmen bis-freien Schichten im Liegenden (hier: 6. Sequenz) als "Unterer Buntsandstein su". Er parallelisiert seinen "su" fälschlich mit den bei LORETZ (1895) auf Bl. Steinach (Kronach) als "su2"

und "sul" bezeichneten Schichten (hier: 1. Sequenz bzw. Übergangsfolge sul) im Liegenden von Geröllsandsteinen (hier 2. Sequenz). Es entgeht ihm damit nördlich Kronach ein Schichtstoß der 2. - 6. Sequenz mit ca. 230 m Mächtigkeit.

SCHREIBER (1956, S. 5 - 6), der das kritische Gebiet bei Haig-Birkach nur randlich erfaßt, folgt der Fehlparallelisierung STEINLEINs und kann deshalb trotz verschiedener Hinweise die Gesamtmächtigkeit der geröllführenden Schichten nicht richtig abschätzen. Erst BANTZ (1965, 1968) erkennt bei Wörldorf - Mitwitz STEINLEINs Irrtum im Grundsatz und weist auf einen weiteren Grobhorizont (teilweise hier: s6-Basis) im Liegenden des "Kulmbacher Konglomerats" hin.

3.43.8 Ungegliedert: s5+6

Der laterale Wechsel zwischen Geröllsandsteinen und indifferenten Mittel- bis Grobsandsteinen, die sich in Gelände- und Bohrprofilen nur selten für stratigraphische Zwecke typisieren lassen, verhindert öfters die übliche Sequenzen-Teilung. Es sind 3 Problemfälle zu unterscheiden.

a) Geröllreiche Entwicklung: Profilbeispiel Neustadt-Siemens mit ca. 79 m s5+6. Hier gehen innerhalb einer gleichförmigen Faziesrhythmik die üblichen Gliederungshilfen (s. 3.32.3) verloren. Es lassen sich weder zur 5. noch zur 6. Sequenz terminale Schichtglieder einführen. Die 7. Sequenz wird schematisch mit Hilfe von Mächtigkeitszahlen aus der nächsten Umgebung abgetrennt.

Dem SW-Fuß des Mupp-Berges, der "inselartig" aus dem Neustadt-Sonneberger Becken herausragt (SPATH 1973), liefert die Geröllsandstein-Dominanz zweifellos einen Erosionsschutz. Mindestens seit dem Jungpleistocän - man findet Reste der (?) rißzeitlichen 15 m-Terrasse (SPATH 1973) - wird hier die Bergflanke vor der Unterscheidung durch Röden und Steinach bewahrt und eine Vereinigung der beiden Flüsse verhindert.

b) Geröllsandsteine treten zurück. In schlecht erschlossenen Geländeprofilen und wenig differenzierten Bohrungsaufnahmen ist der geringmächtige, faziell kaum auffallende s6-Basis sandstein nicht zu finden. Es kann lediglich ein ziemlich mächtiges, sandig-toniges Schichtpaket registriert werden, das vom keineswegs einheitlichen Ende der Geröllsandstein-Schüttungen an der s5-Basis bis zur s7-Untergrenze reicht. Es läßt sich die Mächtigkeitssumme s5+6, wenn auch mit starken Streuungen, ermitteln und eine behelfsmäßige Zweiteilung vornehmen, die nicht mit den Sequenzen zusammenfällt: bei Görsdorf 85 m, davon mind. 10 m Geröllsandsteine, bei Neustadt IV 77 m, davon 33 m mit Geröllsandsteinen, bei Haig - Birkach 90 - 100 m, davon etwa 30 - 40 m max.) mit Geröllsandsteinen.

c) Bei Kulmbach - Ramsenthal kann sicherlich der größte Teil des STEINLEINschen "su" nach seiner Lage unter dem Kulmbacher Konglomerat (s7) in die 6. Sequenz eingestuft werden. Vergleicht man die Mächtigkeit des fraglichen Abschnitts (52 - 60 m nach SCHRÖDER 1966) mit den im NW bekannten Werten, sind formal auch noch Teile der 5. Sequenz im "su" zu erwarten.

3.43.9 7. Sequenz, s7 (Kulmbacher Konglomerat)

M ä c h t i g k e i t e n :

Bl. Meeder	: ca. 60 m
Bl. Neustadt, N	: ca. 53 m (JUNGWIRTH 1969, Abb. 9)
Bl. Neustadt, S	: 64- 76 m (von W nach E zunehmend)
Bl. Kronach, N	: 80- 90 m
Bl. Kronach, SW	: ca. 70 m
Umgebung Weißenbrunn	: bis 90 m
Umgebung Kulmbach	: ca. 40 m
Bl. Marktschorgast	: ca. 50 m
Bl. Weidenberg	: knapp 70 m
Bl. Kemnath	: 55 m (aus SCHRÖDER 1964)

K u r z d i a g n o s e : 5 - 10 Faziesrhythmen mit dominierenden Geröllsandsteinen (Kulmbacher Konglomerat s7^{sc}), örtlich von Mittel- bis Grobsandsteinen vertreten, Wechschichten nehmen nach oben an Mächtigkeit zu, bilden terminal einen markanten Leit-
horizont von im Mittel 16 m (6 - 26 m) Dicke (STEINLEINs Wechsel-
schichten s7st).

Profiltafeln: s. Abb. 17, S. 100; Abb. 19, S. 110.

Im r e g i o n a l e n Vergleich mit JUNGWIRTH (1969) ist die 7. Sequenz an die Detfurth-Folge anzuschließen.

Folgende K a r t i e r u n g s g l i e d e r u n g ist im ganzen Arbeitsgebiet anwendbar:

Hang.: s8-Basissandstein (Grob- bis Geröllsandsteine)
s7st STEINLEINs Wechschichten (bisher "sm_{2a}")
s7^{sc} Kulmbacher Konglomerat ("sm₁" oder Teile davon)
Lieg.: 6. Sequenz (geröllarme Sandsteine).

Vorher muß der Begriff des "K u l m b a c h e r K o n g l o m e r a t s" präzisiert werden. DORN (1926) führt den Namen ein und beschreibt die Fazies. Er denkt offenbar an eine lithostratigraphische Einheit, besonders in der Arbeit von 1932, versäumt aber, Abgrenzungen zu definieren. Dies holt STEINLEIN (1938, darin Vorarbeiten) nach. Er erkennt die Untergrenze der Geröllschüttung bei Lindau (Bl. Marktschorgast), definiert die Obergrenze (s.u.) und bestimmt die Mächtigkeit mit 35 - 38 m.

Die Aussagen STEINLEINs sind bei Kulmbach - Bayreuth im Grunde bis heute gültig. Allerdings kannte er noch keine engräumigen lateralen Fazieswechsel. WEISSBACH (1975) hat bei Kessel (Bl. Thurnau), etwa bei STEINLEINs (1938) II. und III. Porfil durch Schürfe festgestellt, daß nur die obersten 6 - 8 m des "Kulmbacher Konglomerats" (- ähnliche Zahlen bei DORN 1926 -) in Geröllsandstein-Fazies vorliegen. Darunter folgen 19 m uncharakteristische Mittel- bis Grobsandsteine, die als Faziesvertretung von Geröllsandsteinbänken anzusehen sind.

Nordwestlich Kulmbach halten STEINLEIN (1938, besonders 1953, S. 15), SCHREIBER (1956) und GOLWER (1960) den gesamten " sm_1 "-Komplex nach LORETZ (1885, 1895) und LEE (1939) für ein Äquivalent des "Kulmbacher Konglomerats sm_1 " der Typlokalität Kulmbach - Lindau. Sie verkennen dabei die fast 10 mal größere Mächtigkeit der geröllführenden Schichten bei Kronach - Neustadt. EMMERT (1961) und BANTZ (1965, 1968) weisen auf diese Diskrepanz hin.

Inzwischen liefert HUTH (1953) für Bl. Meeder und Neustadt eine teilweise reproduzierbare Kartierungsgliederung der sm_1 -Abteilung, läßt aber die Mächtigkeitsverhältnisse dunkel. SCHREIBER (1956, S. 7) wird dadurch zu einer völlig abwegigen Parallelisierung des Profils Friedrichsburg (hier: 26, 7. Sequenz) mit den Geröllzonen HUTHs (2. - 8. Sequenz) verleitet.

Aus den verbalen Lokalisierungen HUTHs ist allein seine "Dritte Geröllzone" als Äquivalent der s_7 -Geröllsandsteine abzuleiten. Leider teilt er keine Profile oder Kartenskizzen mit.

Gegenüber den älteren Untersuchungen kann als Fazit der eigenen Aufnahmen herausgestellt werden:

a) Der geröllführende Buntsandstein "sm₁" bei Kronach - Neustadt darf als Ganzes wegen seiner Mächtigkeit (>300m) keinesfalls mit dem "Kulmbacher Konglomerat sm₁" in der Fassung an der Typlokalität Kulmbach - Lindau bei STEINLIEN (1938) gleichgestellt werden.

b) Das "Kulmbacher Konglomerat" in der Fassung der Typlokalität kann bei Kronach - Neustadt als niveaubeständige, diskrete Geröllschüttung aus dem "sm₁"- Komplex ausgegliedert werden, da im Liegenden (6. Sequenz, s. 3.43. 7 - 8) wie im Hangenden (STEINLEINS Wechschichten, s.u.) fast im ganzen Arbeitsgebiet geröllfreie, sandig-tonige Leitschichten auftreten. Sowohl darunter (s2 - s5), als auch darüber (s8 -, örtlich noch s9 - Basis) kommen weitere Großgeröllschüttungen mit Instabilkomponenten vor.

V o r k o m m e n : Das Kulmbacher Konglomerat im hier eingeführten Sinne streicht, im Gegensatz zu den Sequenzen im Liegenden, auf den Bl. Meeder, Neustadt, Kronach und Marktschorgast flächenhaft aus. Es bildet gewöhnlich am Unterhang der bewaldeten Buntsandstein-Berge eine niedrige Vorhügelzone , in der Sandgruben, Hohlwege und Wasserrisse sehr zahlreiche Aufschlüsse schaffen. Die faziellen Beobachtungen, Gesteinsbeschreibungen und petrographischen Untersuchungen zum "Kulmbacher Konglomerat" der hier und in 3.21 genannten Autoren gelten daher, trotz der stratigraphischen Verwirrung, fast ausschließlich für die 7. Sequenz und ersparen weitere Zeilen.

Das vollständigste Tagesprofil liefert die Grube Neuenreuth (27) bei Kronach. Die stratigraphischen Zusammenhänge sind am besten aus den Geländeprofilen bei Görsdorf (1, 2) auf Bl. Meeder und bei Mostholz - Haig (18) auf Bl. Kronach zu sehen. Von den zahlreichen Bohrprofilen sind Schönstadt III, Neustadt III, Mönchröden, Weißenbrunn III und Kulmbach II - IV hervorzuheben.

Die U n t e r g r e n z e des Kulmbacher Konglomerats ist überall dort leicht zu finden, wo über der sandig-tonigen 6. Sequenz dickere Geröllsandsteine einsetzen, im Gelände mit trockenen, kiesbestreuten Sandböden auf einem niedrigen Steilanstieg.

Die Untergrenze wird besonders in Bohrprofilen, z.B. Steinachtal D, unsicher oder unkenntlich, wenn die Gerölle ausbleiben und statt dessen nur die bereits mehrfach genannten indifferenten Mittel- bis Grobsandsteine zu registrieren sind, die sich vom Liegenden nicht abheben.

Der laterale Fazieswechsel kann in verschiedenen Niveaus auch innerhalb des Kulmbacher Konglomerats auftreten und bei Vorwalten von tonreichen Wechschichten (s. Taf. 1, B. 3) lokal kartierbare Stauhohizonte hervorrufen. Ein durchhaltendes "Detfurth-Zwischenmittel" (JUNGWIRTH 1969) läßt sich dagegen nicht feststellen.

Die O b e r g r e n z e des Kulmbacher Konglomerats ist keineswegs abrupt, wie STEINLEIN (1938, 1953) annimmt, sondern eher pragmatisch zu ziehen. Von einem gewissen Niveau ab, das bei Kulmbach im Mittel 11 m, bei Kronach 16 m unter der s8-Basis liegt, gibt es nur noch sehr dünne Geröllsandsteine oder Lesedecken. Mürbe Mittelsandsteine und Wechschichten-Fazies überwiegen. Es resultiert ein Horizont mit hervorragendem Leitwert: S T E I N L E I N s W e c h s e l s c h i c h t e n, s7st.

Das Schichtglied ist im Prinzip bereits von DORN (1926) erkannt. Es wird von STEINLEIN (1938) als "völlig geröllfreie Schichten smb₁" eingeführt und in der Arbeit (1953) von Kronach bis Weidenberg als "Wechschichten" bzw. "geröllfreier, feinkörniger Sandstein" unter dem Symbol "sm_{2a}" ausgegliedert. BANTZ (1965, 1968) stellt es bei Mitwitz westl. Kronach fest. Weiter im NW bestätigt sich sein Leitwert ebenfalls. Die Mächtigkeiten schwanken hier stärker (6 - 26 m), da offenbar die letzten stärkeren Geröllschüttungen von Ort zu Ort in verschiedenen Niveaus liegen.

Die lateralen M ä c h t i g k e i t s schwankungen der 7. Sequenz sind relativ gut bekannt. Im Maximum-Areal zwischen Weißenbrunn und Neustadt läßt sich die von LEE (1939, Abb. 12) und SCHNITZER (1957, Abb. 31) eingezeichnete SW-Komponente im Schrägschichtungsmuster bestätigen. Hierzu paßt die von SCHNITZER (1957) aus Schwermineral- und Geröllasoziationen gefolgerte Einspeisung eines aus E stammenden Sedimentfächers in den generellen S- bis SE-bürtigen Strom.

Die herkömmlich kartierte Grenze sm_1 / sm_2 ist in Oberfranken keineswegs einheitlich. Sie deckt sich nur bei Kulmbach - Bayreuth mit der Obergrenze des Kulmbacher Konglomerats. LORETZ (1885, 1895) legt sie auf den Bl. Meeder, Neustadt, Oeslau (Sonnefeld) und Steinach (Kronach) über die s8-Basisschüttung, die hier in Geröllsandstein-Fazies ausgebildet ist (s. 3.43.10). Allerdings fehlen auf Bl. Kronach die Geröllsandsteine im s8-Niveau wegen lateraler Fazieswechsel öfters. Bei SCHREIBER (1956, Ostteil) und BANTZ (1965, Westteil) schwankt daher die sm_1 / sm_2 - Grenze örtlich von der Obergrenze des Kulmbacher Konglomerats $s7'sc$ zur Obergrenze der s8-Basis. Der Fehler beträgt 20 - 25 m. Schemaskizze s. Abb. 18, S. 109.

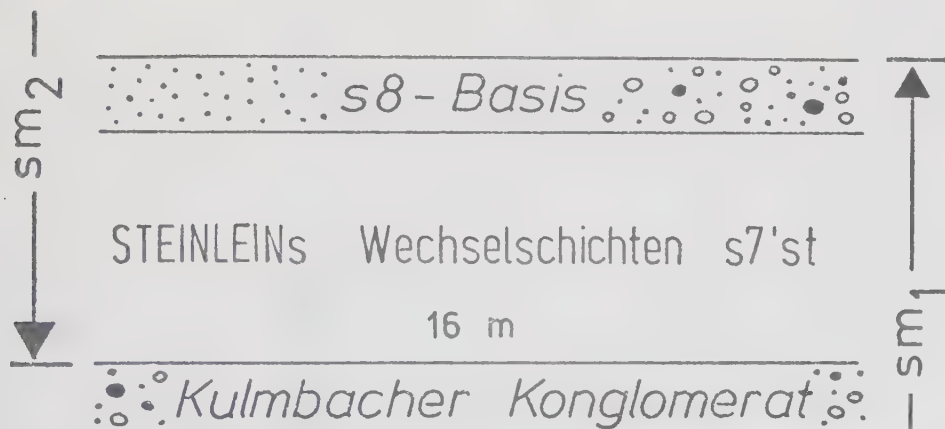
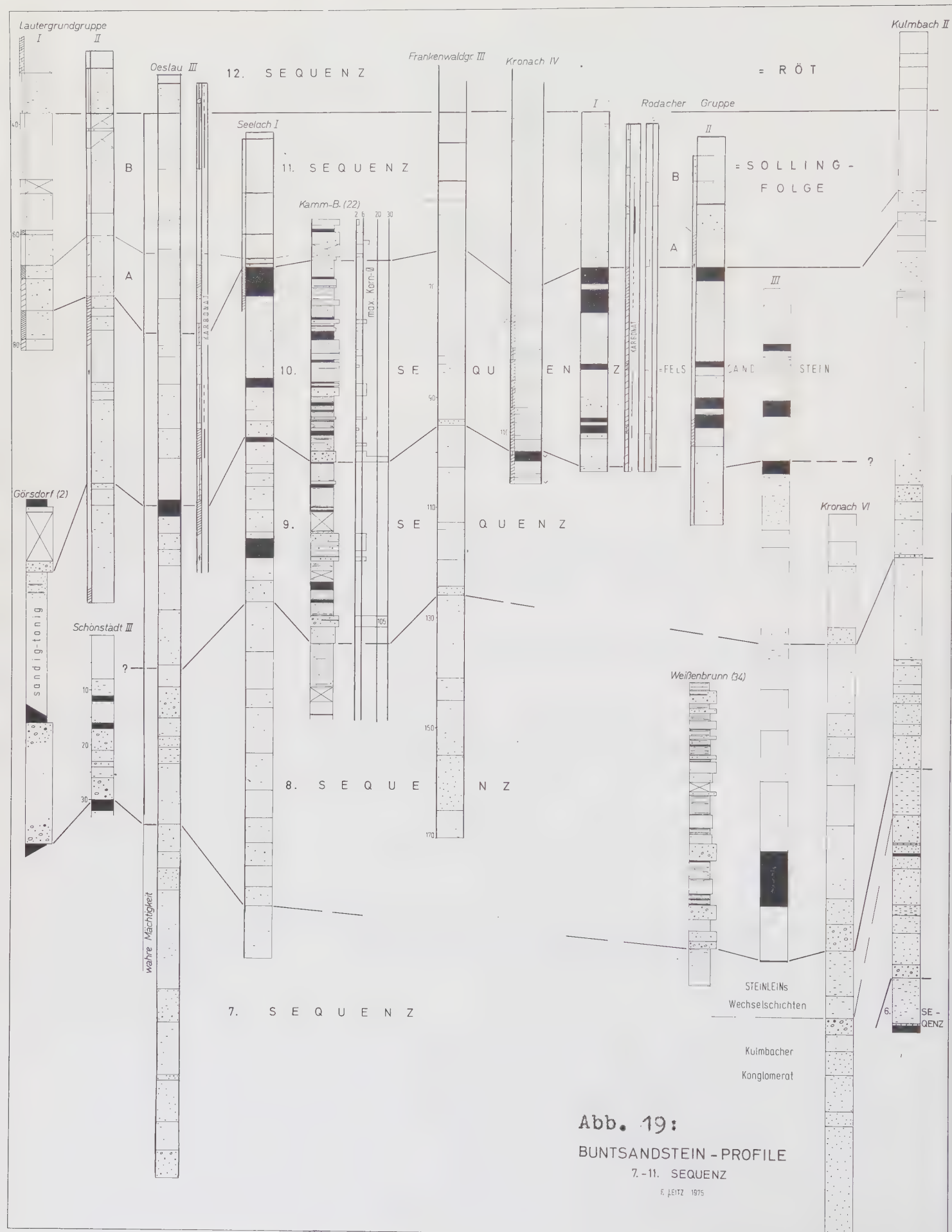


Abb. 18: Herkömmliche sm_1/sm_2 -Grenzziehung auf Bl. Kronach im Vergleich zur Sequenzengliederung.



F. LEITZ 1975

3.43.10 8. Sequenz, s8

M ä c h t i g k e i t e n :

Döhlau 2 (Bl. Neustadt)	: 25 m (JUNGWIRTH 1969)
Oeslau III "	: 28.5 m (Bohrung)
Horb (Bl. Kronach)	: 49 m (Geländeprofil)
Seelach I "	: 55.4 m (Bohrung)
Kamm-Berg "	: 50 m (Geländeprofil)
Kronach VI (Bl. Wallenfels)	: 55.4 m (Bohrung)
Kulmbach II (Bl. Stadtsteinach)	: 38.2 m (Bohrung)
Harsdorf (Bl. Marktschorgast)	: 42 m (Profil V, STEINLEIN 1938)

K u r z d i a g n o s e : 3 - 5 Faziesrhythmen von Grob- bis Geröllsandsteinen und Wechschelschichten. Basishorizont bei Neustadt in Geröllsandstein-Fazies, bei Kronach engräumige Fazieswechsel, bei Kulmbach Grob- bis Geröllsandsteine, diese nach SE zunehmend. Terminale Wechschelschichten örtlich mit Wühlgefügen. Profile: s. Abb. 19, S. 110.

Im r e g i o n a l e n Vergleich mit JUNGWIRTH (1969) entspricht die 8. Sequenz dem unteren Teil der Hardeggen-Folge sm_3 , vermutlich der "Abfolge 1", die mit dem "Feinkonglomeratischen Sandstein" beginnt.

In den herkömmlichen L o k a l g l i e d e r u n g e n umfaßt die 8. Sequenz den größten Teil des "Grobkörnigen Sandsteins sm_{2b} (smb_2)" bei STEINLEIN (1938, 1953)

bzw. des "Feinkonglomeratischen Sandsteins sm_{2b} " bei SCHREIBER (1956), BANTZ (1965, 1968) und EMMERT & v. HORSTIG (1972). Die Obergrenze dieses Schichtgliedes ist allerdings weder bei STEINLEIN noch bei den ihm folgenden Autoren definiert. Im Profil Harsdorf (STEINLEIN 1938, S. 76 - 77) könnten die Schichten 5. - 44. die 8. Sequenz repräsentieren.

V o r k o m m e n : Die 8., 9. und 10. Sequenz streichen an den bewaldeten Steilhängen der Buntsandstein-Plateaus aus . Gliederndes Kleinrelief fehlt, Schuttdecken sind häufig. Ausreichende Aufschlüsse gibt es nur in der Umgebung von Kronach. Nordwestlich und südöstlich davon liegen nur summarische Informationen vor.

Im Gegensatz dazu ist die s 8 - B a s i s an zahlreichen Stellen erschlossen, zwar nirgends vollständig, aber für die vertikale Orientierung ausreichend. Sie wittert häufig als Felsbank über Verflachung und Stauhorizont der STEINLEINs Wechschelschichten heraus. Für die publizierten Spezialkarten (s. 3.21.) wurde dieser brauchbare Horizont bisher nicht genutzt.

Zwischen Görsdorf (Bl. Meeder) und Wörlsdorf (Bl. Kronach) liegt der s8-Basissandstein durchgehend als quarzitischer Geröllsandstein von 4 - 15 m Mächtigkeit vor. Kleine Kristallin- und Granit-Gerölle sind nicht selten.

Bei LORETZ (1885, 1895) umfaßt die "sm₁"-Abteilung stets noch die s8-Basis. HUTH (1953) gliedert dieses Niveau als "Vierte Geröllzone" aus.

Auf Bl. Kronach tritt ein engräumiger Fazieswechsel auf zwischen Geröllsandsteinen mit erheblichen Geröllgrößen (Einzelstücke 10 cm) einerseits und Mittel- bis Grobsandsteinen, + Feinkies andererseits. Die herkömmliche sm₁/sm₂-Grenze schwankt daher vertikal (s. Abb. 18, S. 109) um rund 20 m.

In den Teilgebieten Kaltenbrunn - Haig - Birkach und Horb - Steinach ließen sich in Abständen von 200 - 1500 m Geröllsandstein-Vorkommen von wenigen Metern bis 500 m Längserstreckung kartieren. Für ein erklärbares Faziesmuster reicht die kartierte Fläche noch nicht aus. Rinnen-Eintiefungen und Verfüllungen können nach bisherigen Feldbeobachtungen ausgeschlossen werden.

Bei Kulmbach - Harsdorf liegt wahrscheinlich ein ähnlicher engräumiger Fazieswechsel vor, läßt sich aber in den kleinen, voneinander isolierten Ausstrichflächen kaum kartieren. STEINLEIN (1938, S. 19) beschreibt die Geröllführung im untersten "smb₂" (s8-Basis) ausführlich. Eine Obergrenze der Maximal-Durchmesser, z. B. 2 cm, läßt sich allerdings nicht feststellen. Als wesentlicher Unterschied gegenüber den nordwestlichen Vorkommen kann bestätigt werden, daß im SE Kristallin-Komponenten im s8-Niveau fehlen.

In den hangenden Faziesrhythmen der 8. Sequenz sind Geröllsandsteine als Basisglieder nur von Görsdorf (2) und Döhlau (JUNGWIRTH 1969, Abb. 11) bekannt. Im restlichen Arbeitsgebiet überwiegen mürbe Mittel- bis Grobsandstein mit wenig Kleingeröllen.

Die t e r m i n a l e n Wechschelschichten (10 - 15 m) führen bei Kronach Lebensspuren: einfache zylindrische Gänge (s. 3. 34. 8), die auf den Oberseiten von Sandsteinplatten oder Tonsand-Lagen gut zu sehen sind.

3.43.11 9. Sequenz, s9 (Kugelsandstein z. T.)

M ä c h t i g k e i t e n :

Döhlau 2 (Bl. Neustadt)	: 25 m (JUNGWIRTH 1969)
Oeslau III "	: 27.6 m (Bohrung)
Seelach I (Bl. Kronach)	: 30.0 m "
Knellendorf "	: 31.5 m (Aufschluß 21)
Kamm-Berg "	: 33 m (Aufschluß 22)
Frankenwaldgruppe III (Bl. Wallenfels)	: 30.8 m (Bohrung)
Hölle (Bl. Kulmbach)	: 28 m mind. (V. Profil, STEINLEIN 1938)

K u r z d i a g n o s e : Bei Kronach 2 - 3 Faziesrhythmen. Basishorizont als quarzitischer Mittel- bis Grobsandstein, feldspat-konglomeratischer Sandstein,

meist mehr oder weniger mürbe, oder Geröllsandstein. Lebensspuren örtlich nicht selten, Sandstein-Kugeln häufig.

Profile: s. Abb. 19, S. 110.

Im regionalen Vergleich mit JUNGWIRTH (1969) entspricht die 9. Sequenz dem mittleren Teil der Hardeggen-Folge sm_3 , vermutlich der "Abfolge 2", die mit dem "Unteren Grobsandstein" beginnt.

In der Lokalgliederung von BANTZ (1968, Abb. 3) entspricht die 9. Sequenz der höchsten Geröllbank des " sm_{2b} " und dem gesamten "Kugelsandstein sm_{2c} ". SCHREIBERs (1956, S. 55) Profil 11, Knellendorf, erschließt die 9. Sequenz von Schicht 35 nach oben. In STEINLEINs (1938, S. 78 - 79) Profil VI., Hölle, kann der "Kugelsandstein smb_3 " exakt in die 9. Sequenz übernommen werden.

Den Unwert der konkretionären Sandsteinkugeln als stratigraphisches Diagnosemittel stellt bereits SCHREIBER (1956, S. 8 - 9, 12) heraus. Zur Vertikalverbreitung s. Tab. 9, S. 83. In der Umgebung von Kronach reicht das Hauptvorkommen der Sandsteinkugeln etwa von der Mitte der 8. bis zur Mitte der 10. Sequenz. Sie taugen allenfalls für eine Groborientierung.

Vorkommen: wie 8. Sequenz. Der s9-Ausbiß etwa in der Mitte der Steilhänge ist besonders arm an Aufschlüssen, mit Ausnahme der Umgebung von Kronach (21, 22).

Der s8-Basishorizont ist bei Kronach faziell stark differenziert. Häufig ist ein diffus gebankter Mittel- bis Grobsandstein mit + Feinkies. Wird die Bankung deutlicher, nimmt die quarzitische Zementation zu und der Kiesgehalt ab, entsteht der Typ der roten Banksandsteine (s. 3.34.7). Feldspat-konglomeratistische Sandsteine (s. 3.34.6) bilden nur selten dickere Bänke. Meistens findet man nur einige dünne Platten oder mürbe Sandlagen mit Feldspat-Geröll.

Als wichtigster Fund müssen Geröllsandsteine der s8-Basis am Nordhang des Kamm-Berges (Bl. Kronach, r 5232, h 7120) gelten: 3 hellfarbige quarzitische Bänke

von 0.5 - 1.5 m Dicke, durch Hangbewegung etwas ver-
stellt, mit Geröllen von Milchquarz (bis 10 cm Länge)
und dunklem Quarzit. Dies ist bis jetzt das strati-
graphisch höchste Vorkommen der Geröllsandstein-Fazies.
Es stellt die bisher übliche sm_1/sm_2 -Grenzziehung (- Gerölle 4 cm sollen auf sm_1 beschränkt sein, STEINLEIN 1953 -) weiter in Frage.

Bei JUNGWIRTH (1969, Abb. 11) führt der "Untere Grob-
sandstein" von Döhlau Mittel- bis Grobkies. Im Bahn-
einschnitt Görsdorf (2) läßt sich das Profil zwar nicht
aufschlüsseln, doch dürften nach Mächtigkeitsvergleich
auch hier im Abschnitt der 9. Sequenz Geröllsandsteine
vorkommen.

Der s9-Basissandstein wird gewöhnlich weniger als 5
m dick. In Bohrprofilen wird er leicht übersehen. Als
Kartierungshorizont ist er schlecht geeignet. Seine
Sonderstellung wird vor allem aus dem Vorkommen von
Geröllsandsteinen abgeleitet.

Die hangenden Sandsteine der 9. Sequenz entsprechen
denen des Basishorizonts völlig in Faziestypen und
Gehalt an Kleingeröllen. Lediglich (Groß-) Geröll-
sandsteine fehlen.

Die t e r m i n a l e n Wechschelschichten, ca. 10 m,
führen in der Bohrung Kronach IV Gips. Die von SCHREI-
BER (1956, S. 56) von Profil 15, Bohrung Steinberg,
bei 245 m berichteten "Salzausblühungen" dürften nach
Mächtigkeitsvergleich ebenfalls in dieses Niveau ge-
hören.

3.43. 12 10. Sequenz s10 (Felssandstein)

M ä c h t i g k e i t e n :

Görsdorf (Bl. Meeder)	: ca. 50 m (Geländeprofil 2)
Döhlau 2 (Bl. Neustadt)	: ca. 45 m (JUNGWIRTH 1969)
Oeslau III "	: 31.7 m (Bohrung)
Umgebung Kronach	: 33 m (Mittel aus 8 Werten)
Hölle (Bl. Kulmbach)	: 36 m (STEINLEIN 1938)

K u r z d i a g n o s e : Detailgliederung in 2 - 3

Kleinzyklen. Basal feldspat-konglomeratischer Sandstein mit Geröllen bis 3 cm Ø. Rote Banksandsteine dominieren. Terminal von einem roten, örtlich grau-violetten Tonpaket oder Feinsandsteinen abgeschlossen. Gelegentlich Lebensspuren.

Profiltafel: s. Abb. 19, S. 110.

Im regionalen Vergleich mit JUNGWIRTH (1969) entspricht die 10. Sequenz dem oberen Teil der Hardeggen-Folge sm_3 , vermutlich der "Abfolge 3", beginnend mit dem "Oberem Grobsandstein". Im Spessartprofil CRAMERS (1964) dürfte die "Felssandstein-Folge" stratigraphisch wie faziell mit der 10. Sequenz zu parallelisieren sein.

In der Lokalgliederung GOLWERS (1960) von Eisfeld könnte der "Bausandstein sm_{20} " der 10. Sequenz entsprechen. Im Profil von BANTZ (1968, Abb. 3) bei Mitwitz (Bl. Kronach) ist der "Felssandstein sm_{2d} " exakt mit s_{10} gleichzusetzen.

SCHREIBER (1956) grenzt seinen "Felssandstein sm_{2d} " nach unten nicht klar ab. Nach seiner Gesteinsbeschreibung begreift er, wie vermutlich auch HEIM (1933), unter "Felssandstein" nur den Profilabschnitt, in dem die Fazies der roten Banksandsteine vorherrscht. Das sind etwa die oberen 2/3 der Sequenz.

Der "Felssandstein smb_4 " in STEINLEINS (1938, S. 78) VI. Profil, Hölle, deckt sich mit der 10. Sequenz.

Vorkommen: s. 3.43.10. Aufschlüsse sind zahlreicher als im Liegenden, da die Fazies der roten Banksandsteine örtlich als Bausandstein, Zwischenmittel als Gießerei-Formsand genutzt wurden.

Steinbruch-Areale liegen am Westhang des Bergdörfer-Plateaus (Bl. Neustadt) bei Mittelberg, in der nahen Umgebung von Kronach und bei Kulmbach (Plassenburg, Reh-Berg, Kessel). Für stratigraphische Zwecke zeigen die Brüche zu wenig Profilmächtigkeit.

Die brauchbarsten Tagesaufschlüsse liegen wieder bei Kronach (25, 22), ergänzt durch mehrere Bohrprofile.

Der Basis horizon t ist zwischen Fürth am Berg (Bl. Sonnefeld) und Kulmbach als 2 - 4 m dicke feldspat-konglomeratischer Sandstein entwickelt. Gerölle bis 2 cm Ø sind üblich: s. Tab. 8, S. 79 (a,c). Bei einiger Suche findet man auch um 3 cm große Quarze und dunkle Quarzite.

Im nordwestlichen Arbeitsgebiet geht die feldspat-konglomeratische Fazies vermutlich in + grobkörnige rote Banksandsteine über. Im Bahneinschnitt bei Görsdorf (2), Bl. Meeder, wird als s10-Basis ein dunkelroter Grobsandstein, mittl. Ø 0.5 - 1 mm, aufgefaßt, der spärlich Quarzgerölle bis 2 cm führt.

Fazielle Verwechslung mit feldspat-konglomeratischen Sandsteinen der 9. Sequenz ist leicht möglich. Auch Sandsteinkugeln kommen in s10 vor. Deshalb ist zur Diagnose unbedingt die Anschlußmächtigkeit zur Solling-Folge zu ermitteln. Dies ist allerdings problematisch auf Bl. Neustadt mit der starken Mächtigkeitsänderung. Bei Kronach kann man zusätzlich mit der qualitativen Regel arbeiten, daß im s10-Basisniveau Gerölle größer und häufiger sind als im Liegenden und im Hangenden.

Mit Hilfe weiterer Grobhorizonte läßt sich die 10. Sequenz bei Kronach in 2 - 3 Untereinheiten, deutliche Unten-grob-Zyklen, gliedern. Im mittleren und oberen Kleinzyklus überwiegt die Fazies der roten Banksandsteine (s. 3.34.7). Hier liegen die aufgelassenen Steinbrüche und Formsandgruben.

Load-cast-ähnliche Strukturen auf den Sohlflächen und Lebensspuren des zylindrischen Typs (s. 3.34.8) kommen örtlich vor.

Als Formsand wurden vermutlich mürbe Mittel- bis Feinsande genutzt, die in Meternmächtigkeit zwischen Banksandsteinen eingeschaltet sind. Teilweise sind sie auffällig violett fleckig.

Die t e r m i n a l e n Schichten der 10. Sequenz sind besonders in Bohrprofilen gut zu fassen: ein bis zu 11 m dickes, + toniges Paket dunkelroter, seltener "graublauer" Farbe. Nach Beobachtungen bei Kronach (22, 23, 25) kommen neben roten Tonen, Glimmer-Lagen

und Wechschelschichten auch mürbe Fein- und Mittelsandsteine vor.

Nach ORTLAM (1974, darin ältere Arbeiten) ist an der Obergrenze des Mittleren Buntsandsteins eine fossile Bodenbildung, der Violette Horizont 2a, zu erwarten. Im Profil 22 bei Kronach treten im obersten Teilzyklus der 10. Sequenz mehrere 0.5 - 1 m mächtige Ton- bzw. Silt-Feinsandstein-Pakete dunkel- bis violett-roter Farbe auf, die teilweise entschichtet sind und spärlich Karbonat-Konkretionen führen. Ähnliche Lagen kommen auch innerhalb der Solling-Folge mehrfach vor (s. Abb. 20, S. 119).

SCHNITZER (1968, S. 145) beschreibt bei Kulmbach einen Violettthorizont "im Bereich der Karneol-Dolomit-Zone, und zwar meist an der Basis der ersten kräftig karneolführenden Sandsteinbänke". Wahrscheinlich handelt es sich um Vorkommen innerhalb der Äquivalente der Tonigen Zwischenschichten der Solling-Folge (s. u.).

Im Raum Mitwitz - Neustadt fällt es wegen schlechter Aufschlußverhältnisse sehr schwer, fossile Bodenbildungen an der Obergrenze der 10. Sequenz zu finden. Das Profil 7 bei BANTZ (1965) war in diesem Abschnitt stets schlecht erschlossen und ist heute völlig verwachsen.

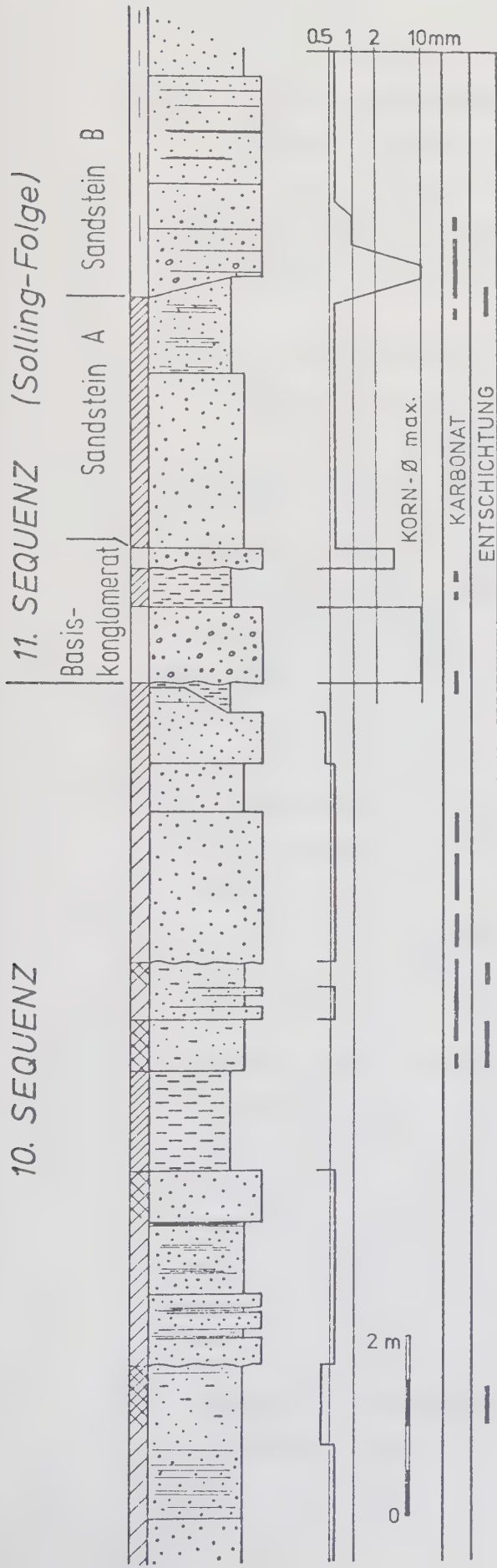


Abb.20: Grenzbereich 10./11. Sequenz (sm/so) in der Bernsrother Schlucht, (23) nördlich Kronach.

3.44 Oberer Buntsandstein

3.44.1 Vorbemerkung

Der Obere Buntsandstein umfaßt Solling-Folge (so1, 11. Sequenz) und Röt (so2, 12. Sequenz). Auf diese Weise sind zwei nach Fazies und Mächtigkeit recht verschiedene Schichtverbände im Oberen Buntsandstein vereinigt, um möglichst wenig von der bisher geübten Kartierungspraxis abzuweichen.

Zweifelloos liegt im Arbeitsgebiet ein wichtiger **M i l i e u s c h n i t t** zwischen den dickbankigen weißgrauen Sandsteinen der Solling-Folge und dem feinkörnigen Röt mit Karbonat- und Sulfat-Gesteinen. Da jedoch vom Raum Mitwitz - Kronach nach S und SE alle Schichtglieder des Oberen Buntsandsteins einen Fazieswechsel mit Kornvergrößerung und zunehmender Sand-Dominanz erleiden, wandert der Milieuumschlag randwärts in höhere Niveaus (vgl. Abb. 23 , S. 126) und wird mehr und mehr unscharf.

Regional bedeutende **S c h i c h t a u s f ä l l e** unterhalb der Solling-Folge (H-Diskordanz TRUSHEIMS 1963) sind bei Kronach - Neustadt sehr unwahrscheinlich, da 10. Sequenz und Solling-Folge recht mächtig sind und ungestörten zyklischen Aufbau zeigen. Erst südöstlich Kulmbach dürfte die Solling-Folge von unten her auskeilen, ähnlich wie im Spessart (LEPPER 1970).

Im NW des Arbeitsgebietes ist es ebenso einfach und einleuchtend, die Solling-Folge nach oben und unten zu begrenzen, wie es im SE schwierig wird, überhaupt Gliederungskriterien zu finden. Der Umfang des Oberen Buntsandsteins ist daher weniger eine Frage des Gliederungsprinzips, sondern eine Konventionssache (Richtlinien 1974 des Arbeitsausschusses Buntsandstein-Stratigraphie).

Stratigraphie und regionaler Fazieswechsel des Oberen Buntsandsteins sind bereits von HEIM (1933) in den

Grundzügen geklärt, von STEINLEIN (1938, 1953) ausgebaut und nomenklatorisch bereinigt und von dort für sämtliche Kartenaufnahmen des Arbeitsgebiets (s. 3.2 1. übernommen worden.

Der Obere Buntsandstein Südthüringens ist bei SCHNEIDER (1967) beschrieben. Die eigene Arbeit besteht nun darin, die präzise Stratigraphie SCHNEIDERS an die großzügigen Kartierungsgliederungen bei Neustadt - Kronach heranzutragen.

3.44.2 11. Sequenz (Golling-Folge so1)

M ä c h t i g k e i t e n :

Harras (Bl. Eisfeld)	: 21.3 m (SCHNEIDER 1967)
Lautertal (Bl. Meeder)	: 36 m (Mittel aus 3 Werten)
Oeslau III (Bl. Neustadt)	: 40 m (Bohrung)
Horb (Bl. Kronach)	: 35 m (Geländeprofil)
Umgebung Kronach	: 26.6 m (Mittel aus 9 W.)
Lehenthal (Bl. Kulmbach)	: 26 m (Aufschluß 35)
Kulmbach II	: 19.8 m (Bohrung)
(Bl. Stadtsteinach)	
Tauschthal	: 13 m (STEINLEIN 1938)
(Bl. Marktschorgast)	

K u r z d i a g n o s e : Beträchtliche Fazies- und Mächtigkeitsänderungen von NW nach SE. Zur stratigraphisch-faziellen Behandlung Aufteilung in 2 Unter-einheiten. (vgl. Abb. 22 . S. 124)

B: Vorherrschend hellfarbige Banksandsteine. Zusätzlich im NW Plattensandsteine mit Tetrapoden-Fährten (Thüringer Chirotheriensandstein im eigentlichen Sinn), im SE rotviolette Zwischenmittel mit Karneolen und Karbonat-Konkretionen (Grenzkarneol-horizont).

A: Engräumiger Fazieswechsel zwischen roten tonigen Schichten und roten bis weißen Banksandsteinen, lokal Basiskonglomerat.

Im r e g i o n a l e n Vergleich mit SCHNEIDER (1967)

kann die 11. Sequenz nach Fazies und Profillage exakt mit der Solling-Folge gleichgesetzt werden. Die hier benutzte Detailstratigraphie orientiert sich an der Grundgliederung SCHNEIDERS (1967) bei Hildburghausen:

- 6 - 8 m Thüringer Chirotheriensandstein
- 1 - 2.5 m Äquivalent der tonigen Zwischenschichten
- 7 m Basissandstein.

LEPPER (1970) bestätigt Einstufung und Detailgliederung SCHNEIDERS von Befunden in der Rhön her und zeigt die Verbindungen nach Hessen auf.

BACKHAUS (1968, Abb. 7) teilt eine Kette von Teilprofilen aus dem Arbeitsgebiet mit. Daraus ist ersichtlich, daß die Niveaus I-III bei BACKHAUS dem Teilzyklus B entsprechen, IV das tiefste Röt repräsentiert und der Teilzyklus A nicht erfaßt ist. Im Profil "Hohlweg NE Gestungshausen" schneidet eine Störung die Solling-Folge im Liegenden ab.

Unter den bisherigen *L o k a l g l i e d e r u n g e n* kommt der "Grenzkarneolhorizont δ_{2a} " bei BANTZ (1965, 1968) und EMMERT & v. HORSTIG (1972) dem hier definierten Umfang der Solling-Folge am nächsten. Man muß allerdings EMMERT (in E. & v. H. 1972, S. 97) widersprechen, der eine Detailgliederung auf Bl. Wallenfels nicht mehr realisiert sehen will.

Bei den restlichen Kartierungsgliederungen des Arbeitsgebiets (s. 3.2 1.) stellt der unter " sm_3 , sm_X " oder δ_{2a} laufende Sandsteinhorizont jeweils nur den Teilzyklus B der Solling-Folge dar. Die Einheit A ist wegen vorherrschend roter Gesteinsfarben in den Mittleren Buntsandstein einbezogen (s. u.).

V o r k o m m e n : Zwischen Neustadt und Kulmbach liegen die widerständigen Sandsteine der Solling-Folge als Deckel auf den Buntsandstein-Plateaus. Sie schützen Auslieger und Zeugenberge vor rascher Erniedrigung und konservieren Altflächen-Reste (SPÄTH 1973). Diese wichtige morphologische Funktion geht nach NW (Bl. Meeder) und SE (Bayreuth-Weidenberg) mit Mächtigkeitsschwund und Faziesänderung verloren.

Zahlreiche Steinbrüche - Abbau bei Kronach bis 1949 - erschließen die B-Sandsteine, zeigen aber zu wenig zum Ermitteln der stratigraphischen Zusammenhänge. Profile durch die gesamte Solling-Folge sind nur aus Wasserbohrungen bekannt.

Der Teilzyklus s11A, 2 - 15 m dick, schließt sich faziell und morphologisch an die 10. Sequenz an.

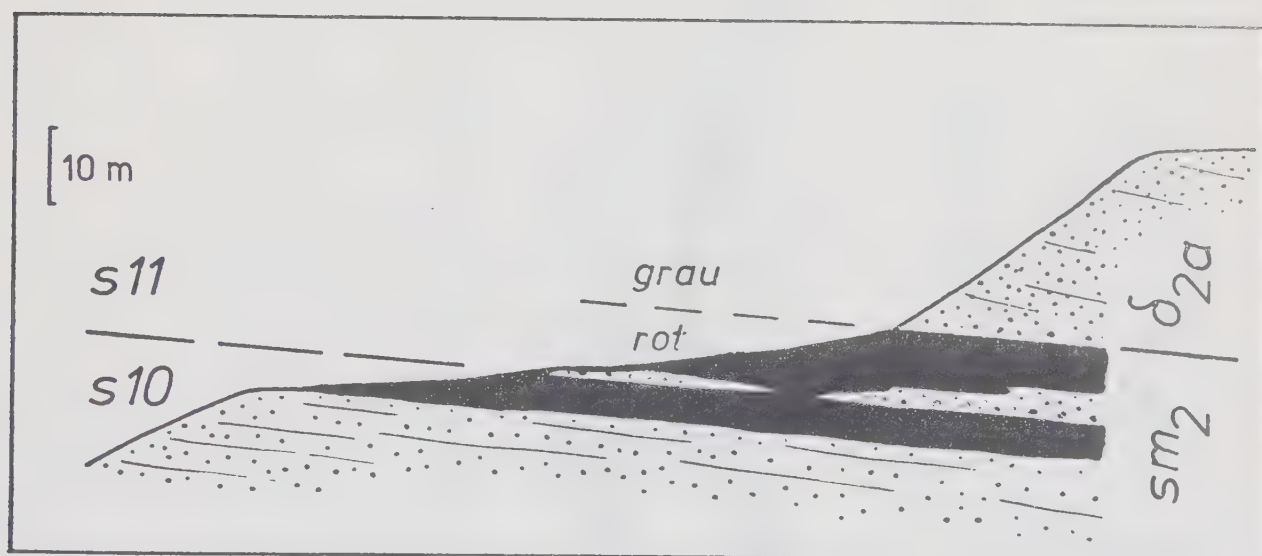


Abb. 21 : Geländeexposition der s10/s11-Grenzregion.

Obzwar nur ein guter Tagesaufschluß (23) bei Kronach gefunden wurde, kann aus der Kombination von Lesesteinbefund und Bohrprofilen die stratigraphisch-fazielle Situation im Grundzug qualitativ entworfen werden (s. Abb. 22 , S. 124).

Die basale Grobschüttung ist örtlich als absätziger, dm-mächtiger feldspat-konglomeratischer Sandstein zu finden. Die Gerölle sind maximal 1 - 2 cm groß. Neben Quarz und Feldspat kommen Karbonat-Stücke, rote und grüne Tongerölle vor.



Abb. 22: Lithostratigraphisches Schema der 11. Sequenz (Solling-Folge) bei Neustadt - Kronach.

Lateral und vertikal geht das Basiskonglomerat in + feinkiesige, gebankte Grob- und Mittelsandsteine (Banksandsteine A) über, die überwiegend rot gefärbt sind, örtlich aber mit zunehmender Aufhellung und Schwarz- bzw. Brauntüpfelung den hangenden B-Sandsteinen ähnlich werden können.

Nordwestlich des Arbeitsgebietes beschreibt GOLWER (1960, S. 70) von Bl. Eisfeld eine "3 - 4 m mächtige Zone dickbankiger, grobkörniger, roter Sandsteine mit feinkonglomeratischen Lagen" unter 8 - 10 m tonigen Schichten bis zum Chirotheriensandstein als höchste Partien seines Mittleren Buntsandsteins.

Als "Tonige Zwischenschichten" bzw. deren randnahe Äquivalente werden rote Pelite, Tonsande, tonig-sandige Wechschelschichten und mürbe Mittel- bis Feinsandsteine aufgefaßt, die den Banksandsteinen mit wechselnder Mächtigkeit aufliegen oder teilweise seitlich vertreten. Die insgesamt stärker tonige Ausbildung dieses Abschnitts ist anhand von Bohrprofilen bis Kulmbach nachweisbar. Möglicherweise gehört ein Teil der von SCHNITZER (1968) beschriebenen fossilen Bodenbildungen hierhin.

Auf Bl. Marktschorgast dürfte der gesamte Teilzyklus A ausgefallen sein, wenn man einen Mächtigkeitsvergleich mit dem nächstgelegenen vollständigen Profil, Bohrung Kulmbach II, ins Auge faßt.

Eine Vorstellung von der stratigraphisch-faziellen Situation des Teilzyklus s 1 1 B ist in einem schematischen Längsprofil auf Abb. 23, S. 126 dargestellt. In den Bezeichnungen "Thüringer Chirotheriensandstein" bzw. "Grenzkarneolhorizont" der älteren Lokalgliederungen sind bereits wichtige Faziesmerkmale herausgestellt.

Wichtigster Faziestyp sind dickbankige, weißgraue bis grünliche Mittelsandsteine, quarzitisch gebunden, mit starkem Quarz-Wachstum. Porig-löchriges oder kavernöses Gefüge, Mn- oder Fe-Tüpfelung lassen auf Stoffwanderungen, vermutlich Weglösen eines primären karbonatischen oder sulfatischen Bindemittels schließen (s. FÜCHTBAUER 1974, S. 911).

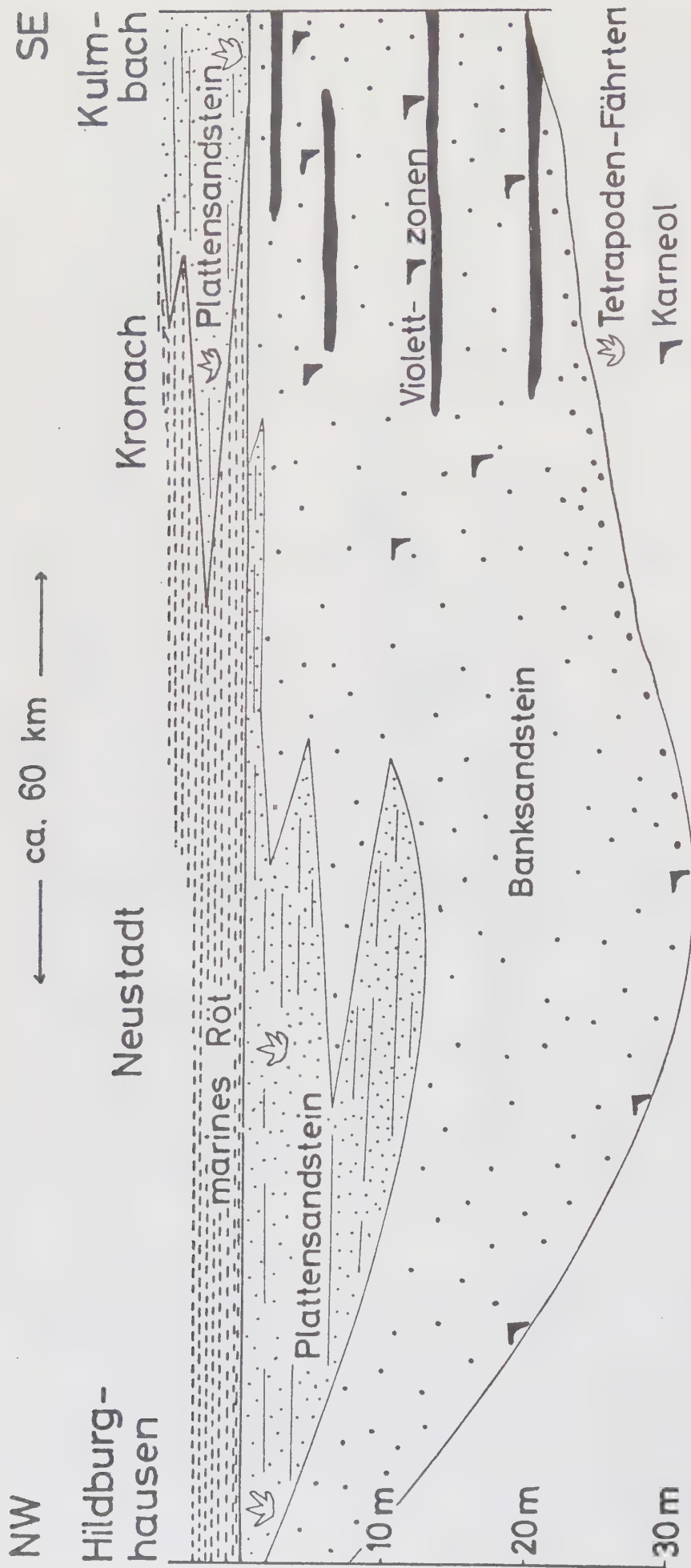


Abb. 23: Fazieswechsel im Teilzyklus B der 11. Sequenz (Solling-Folge) zwischen Hildburghausen (Thür.) und Kulmbach (Ofr.).

In Bohrproben sind Karbonat-Stückchen, Quarzkristalle mit Endflächen und farblos-klare angerundete Quarzkörner zuverlässige Merkmale, während Karneole wegen ihrer absätzigen Verteilung im Gestein nur zufällig von einer Sonde angetroffen werden.

Die Sandsteinbänke schneiden flach erosiv in mürbe Zwischenmittel oder Bänke im Liegenden. Die für die Erosion notwendige hohe Strömungsenergie bildet sich noch beim Auffüllen der Kleinrinnen in groben Quarzen (bis 1 cm Ø), Tongeröll-Pflastern und umgelagerten und zerkleinerten Karbonat-Knollen ab.

Mit nachlassender Strömung wird vorwiegend mittel-sandiges Material in halbmeter- bis meter-hohen Schrägschichtungskörpern sedimentiert.

Messungen in Teilgebieten bei Kronach und Neustadt ergaben ein starkes Pendeln der Vorschüttungsrichtungen von W bis NE. Teilweise fehlt eine Vorzugsrichtung, . Dieser Umstand, sowie ton-belegte Leebblätter und Resedimente erregen den Verdacht, daß ein Teil des Schrägschichtungsgefüges nicht transversal, sondern parallel zum Rinnenverlauf orientiert ist: "longitudinale Schrägschichtung" REINECKs (1958).

Bei weiterer Abnahme der Strömungsenergie legen sich Glimmer-Lamellen auf die Leebblätter und bewirken eine dünnplattige Absonderung, die das Gestein für den Steinbruchbetrieb uninteressant machte. Bei geringster Strömung setzen sich schließlich die Zwischenmittel, weiß-grün gestreifte Wechsellagerungen ab.

Von Mitwitz (westl. Kronach) nach NW entwickelt sich im Dach der Banksandsteine eine Wechsellagerung weiß-grauer bis grünlicher quarzitischer P l a t t e n - s a n d s t e i n e mit Glimmer-Feinsanden und grünen Peliten. Nach SCHNEIDER (1967, S. 42) wurden im Werratal "in diesem Niveau ... die Mehrzahl der Fährten von Chirotherium barthi gefunden".

Der einzige Fährtenfund im Coburger Land glückte nach Auskunft von Herrn A. STUBENRAUCH, Mönchröden, zwischen Mittelberg und Gereuth (Bl. Neustadt), und zwar RÜHLE VON LILIENSTERN persönlich. Die Skelettabdrücke des Koiloskoisaurus coburgensis v. HUENE 1912 (Cotylosauria),

etwa 1905 bei Höhn (Bl. Neustadt) mit Baumaterial ergraben, dürften ebenfalls aus dem Niveau der B-Plattensandsteine stammen.

Die begleitenden Sedimentstrukturen der Fährten-sandsteine sind den übrigen Faziestypen im Bunt-sandstein fremd. Wohlausgebildete Netzleistenmuster, von oben gefüllt, können als Trockenrisse gedeutet werden. Schleifmarken, Stromstreifen (parting lineation), diffuse Rippeln mit geraden Kämmen, Rippel-Interferenzen und Wühlgefüge sprechen für Wasserbedeckung. Zungenrippeln (linguoid ripple marks, PETTIJOHN & POTTER 1964, pl. 26) indizieren nach REINECK (1963) sehr flaches (< 3 Rippelhöhen), strömendes Wasser.

Der Faziesverband aus schräggeschichteten Banksandsteinen und fährten-führenden Plattensandsteinen wird als lithostratigraphische Einheit bei SCHNEIDER (1967) "Thüringer Chirotheriensandstein" genannt. Der Name sollte auf das Verbreitungsgebiet der Fährten beschränkt bleiben.

Von Kronach nach SE wird in den s11B-Banksandsteinen Grobkorn häufiger. Bei Kulmbach kommen feldspat-konglomeratische Sandsteine vor. Parallel dazu treten neben grünen Wechselschichten auch r o t v i o l e t - t e Z w i s c h e n m i t t e l auf. Bei Lehenthal (35, Bl. Kulmbach) liegen mindestens 3 geringmächtige (< 1 m) siltig-sandige Pakete rotvioletter Farbe innerhalb der Banksandsteine. Karneole ^{x)} und Quarzdrusen sind

x)

LANGBEIN (1974) deutet Karneole der Solling-Folge bei Jena als verkieselte Algen-Krusten.

häufig. Stellenweise lassen sich Entschichtungen erkennen. Es handelt sich vermutlich um Sedimente mit der Tendenz zu Bodenbildungen.

Der Faziesverband aus ± groben Banksandsteinen und rotvioletten Zwischenmitteln hat lithostratigraphischen Charakter und wird seit STEINLEIN (1938) "Grenzkarneolhorizont δ_{2a} " genannt.

3.44. 3. Röt, so2 (12. Sequenz)

M ä c h t i g k e i t e n :

Hildburghausen, Bl. Zeilfeld	: 110 m (SCHNEIDER 1967)
Rodach 1	: 120 m (Bohrung)
Lautertal (Bl. Meeder)	: 130 m ca. (Geländeprofile)
Weißbrunn v. W.	: 120 m ca. "
(Bl. Neustadt)	
Plesten (Bl. Sonnefeld)	: 114 m (Geländeprofile 10)
Leutendorf (Bl. Kronach)	: 112 m (Geländeprofile 30)
Eichelberg (Bl. Wallenfels)	: 118 m (Geländeprofile 32)
Steinberg "	: 128 m (Bohrung)
Lehenthal (Bl. Kulmbach)	: 100 m ca. (Gel.-Profil 35)
Tauschthal	: 92 m ca. (Gel.-Profil 38)
(Bl. Marktschorgast)	

NB! Die Bohrungen führen Gips, die Tagesaufschlüsse nicht. Bei Eichelberg - Steinberg (1.3 km Distanz) 8 % Schwund.

K u r z d i a g n o s e : Symmetrischer Zyklus, basal und terminal marine Fazies. Nordwestlich Kronach vorwiegend Ton- bis Feinsandsteine. Karbonat und Sulfat können gesteinsbildend werden. Örtlich und lagenweise sind Spuren, Zweischaler, Wirbeltier-Reste und -Fährten nicht selten. Zwischen Kronach und Trebgast regionaler Fazieswechsel mit zunehmender Sand-Dominanz.

Der regionale Vergleich mit SCHNEIDER (1967) ist in der pelitischen Entwicklung für alle Schichtglieder wegen ähnlicher Fazies und Mächtigkeit gut möglich (s. Tab. 10, S. 130).

Seiner Grobteilung des Röts in 2 Sohlbankzyklen wird allerdings nicht gefolgt. Faßt man die Horizonte mit dem stärksten marinen Einfluß ins Auge, Helle Pseudo-

Eisfeld	Lautertal	Plesten	Leutendorf	Kronach	Kulmbach
E	8,5 m	M y o p h o r i e n - S c h i c h t e n			-5 m
	ca. 25 m	O b e r e B u n t e S e r i e			O b e r e (Helle)
D	35 m ?	O b e r e	R ö t - T o n e	?	P l a t t e n - s a n d s t e i n e
	O b e r e R o t b r a u n e S c h l u f f - T o n s t e i n - S e r i e	19 - 40 m	> 14 m	20 - 24	40 m
C	9 m	8 m	8,4 m	R ö t q u a r z i t	> 6 m
B	14 m	Untere Rotbraune Schluff - Tonstein - Serie	Untere Röt - Tone		Untere (Rote) Platten - sand - steine
		24 m	30 m	35 - 37 m	
A	20 m	Untere Plattensandstein - Serie	Helle Pseudomorph. - Sch.		
	7 m	Graue Schluff - Tonstein - Serie	26 m	32 m	50 m
	100 - 110 m	130 m	114 m	112 m	ca. 100 m

Tab. 10: Gliederung des R ö t s zwischen Eisfeld (Thür., aus SCHNEIDER 1966) und Kulmbach (Ofr.).

morphosen-Schichten unten und Myophorien-Schichten oben, resultiert eher eine symmetrische Entwicklung mit dem Niveau des Rötquarzits als Symmetrieebene, die oben und unten von roten Tönen eingefaßt wird.

V o r k o m m e n : Vollständige Profile durch das Röt liefern die Bohrungen Steinberg (SCHREIBER 1956, S. 56, EMMERT & v. HORSTIG 1972, Abb. 19) und Rodach 1 (GUDDEN 1973). Größere Tagesaufschlüsse gibt es fast nur bei Bauarbeiten (z. B. 10). Bei Leutendorf (30, Bl. Kronach) wurden zahlreiche Kleinaufschlüsse durch eine Kartierung 1 : 2 500 horizontalisiert und verbunden.

Als U n t e r g r e n z e des Röts fungiert von Kronach nach NW ein Faziesschnitt zwischen Platten- und Banksandsteinen der Solling-Folge und grünen Tönen im Hangenden, bei Kulmbach zwischen Banksandsteinen der Solling-Folge und Plattensandsteinen des Röts (s. Abb.23 , S. 126).

Das R ö t A beginnt mit der Grauen Schluff-Tonstein-Serie SCHNEIDERS (1967): Im NW 7 m, auf Bl. Kronach vermutlich 2 - 4 m grün- bis schwarzgraue schiefrige Ton-Siltsteine mit cm-dicken Feinsandsteinen, die Steinsalzpsedomorphosen auf den Sohlflächen tragen. Bei Kulmbach (35) sind weiße bis grünliche Platten-sandsteine mit Fährten als Vertretung aufzufassen. Wahrscheinlich gehört hierher der größte Teil der 6m "Helle Pseudomorphosen-Schichten" bei HEIM (1933, Taf. 1).

Im Spessart (CRAMER 1964, LEPPER 1970) sind die Chirotherienschiefer unschwer als Äquivalent zu erkennen. GUDDENS (1973, Beil. 1) "Chirotherienschiefer" in der Bohrung Rodach 1 repräsentiert nach eigener Interpretation der Proben den Plattensandstein der Solling-Folge.

Die "Untere Bunte Schluff-Tonstein-Serie" SCHNEIDERS (1967) führt auf Bl. Meeder einen 3 m mächtigen, graurötlichen bis braunroten, teilweise karbonatischen Feinsandstein mit Glimmer-Lamellen. Er ist als fazielles und stratigraphisches Äquivalent des unterfränkisch-südthüringischen Plattensandsteins (s. LEPPER 1970) aufzufassen. Er sollte nicht mit den ober-

fränkischen Plattensandsteinen verwechselt werden.

Bei Plesten (10, Bl. Sonnefeld) werden weißgraue Plattensandsteine des oberfränkischen Typs bereits dominierend. Nach S und SE nehmen Sandlagen zu und rote Tonfarben ab. Die Untere Bunte Serie geht in die Hellen Pseudomorphosenschichten HEIMs (1933) über.

In den plattigen Fein- bis Mittelsandsteinen mit Tonzwischenmitteln ist naturgemäß ein reiches Inventar an Sedimentstrukturen dokumentiert. Beobachtungen finden sich bei den älteren Autoren (s. 3.2 1.), dazu ein knapper Bericht über Funde bei Kronach von FRANTZEN (1939).

Die Sandsteine können schräg- oder parallel geschichtet sein. Parallelschichtung kann Ton- oder Glimmer-Lamellen tragen (unteres Strömungsregime) oder mit Stromstreifen (parting lineation) verknüpft sein (oberes Strömungsregime, REINECK & SINGH 1973). Schrägschichtung äußert sich durch flache Tongerölle in Dachziegellagerung. Dünne Ton-Flaserung läßt sich auf Rippeln zurückführen (REINECK 1963). Zuweilen ist der Typ der "Kleinrippelschichtung" im Sinne WURSTERS (1964) auf Sohlflächen schön zu sehen. Vorschüttungsrichtung bei Lehenthal (35) nach NW, bei Leutendorf (30) nach NW bis N.

Die nahmengehenden Steinsalz-Pseudomorphosen sind umso größer und scharfkantiger ausgebildet, je feinkörniger und dünner die tragenden Platten sind, verständlich nach den Erklärungen von LINCK (1946) und HAUDE (1970). Ein übersalztes Milieu läßt sich mit den Pseudomorphosen als fröhdiagenetische Strukturen nicht beweisen, allenfalls ein NaCl-gesättigtes Porenwasser.

Die Biofazies ist offenbar lateral zonierte. Während bei Kronach - Kulmbach Fährten nicht selten sind, finden sich bei Leutendorf (westl. Kronach) Zweischaler: Costatoria costata als häufigste und gut bestimmbare Form, Lingula in parallel eingesteuerten Exemplaren in einer dolomitischen Platte. Schichtdurchsetzende Zylinderbauten sind häufig, rhizocoralloide selten.

Das Röt B enthält die "Untere Rotbraune Schluff-Tonstein-Serie" (SCHNEIDER 1967) bzw. die Unteren Röt-tone der herkömmlichen Kartierungsgliederungen. Fazieswechsel und Beschreibung der Unteren (Roten) Plattensandsteine (Röt AB) s. bei STEINLEIN 1938, GUDDEN 1955, EMMERT & v. HORSTIG 1972.

Als R ö t C wird der Fränkische Chirotherienhorizont bzw. Rötquarzit ausgegliedert.

Das Schichtglied ist bei STEINLEIN (1953), CRAMER (1964) und SCHNEIDER (1967) als regionaler Leit-
horizont hinreichend präzisiert.

Nordwestlich Plesten (Bl. Sonnefeld) ist ein violett-roter plattiger Feinsandstein zu beobachten, der weitgehend der Beschreibung SCHNEIDERS (1967) entspricht.

Bei Kronach - Kulmbach unterscheidet sich der Röt-quarzit recht deutlich von den übrigen Rötsandsteinen. Bei 7 - 8 m Gesamtmächtigkeit sind mehrere 0.5 - 2 m dicke Hartbänke entwickelt, die von dezimeter-hohen trogförmigen Schrägschichtungskörpern aufgebaut werden. Die Durchschnittskorngröße liegt im Mittelsand-Bereich. Ein geringer Anteil Grobkorn ist stets vorhanden und tritt besonders zusammen mit Tongeröllern auf.

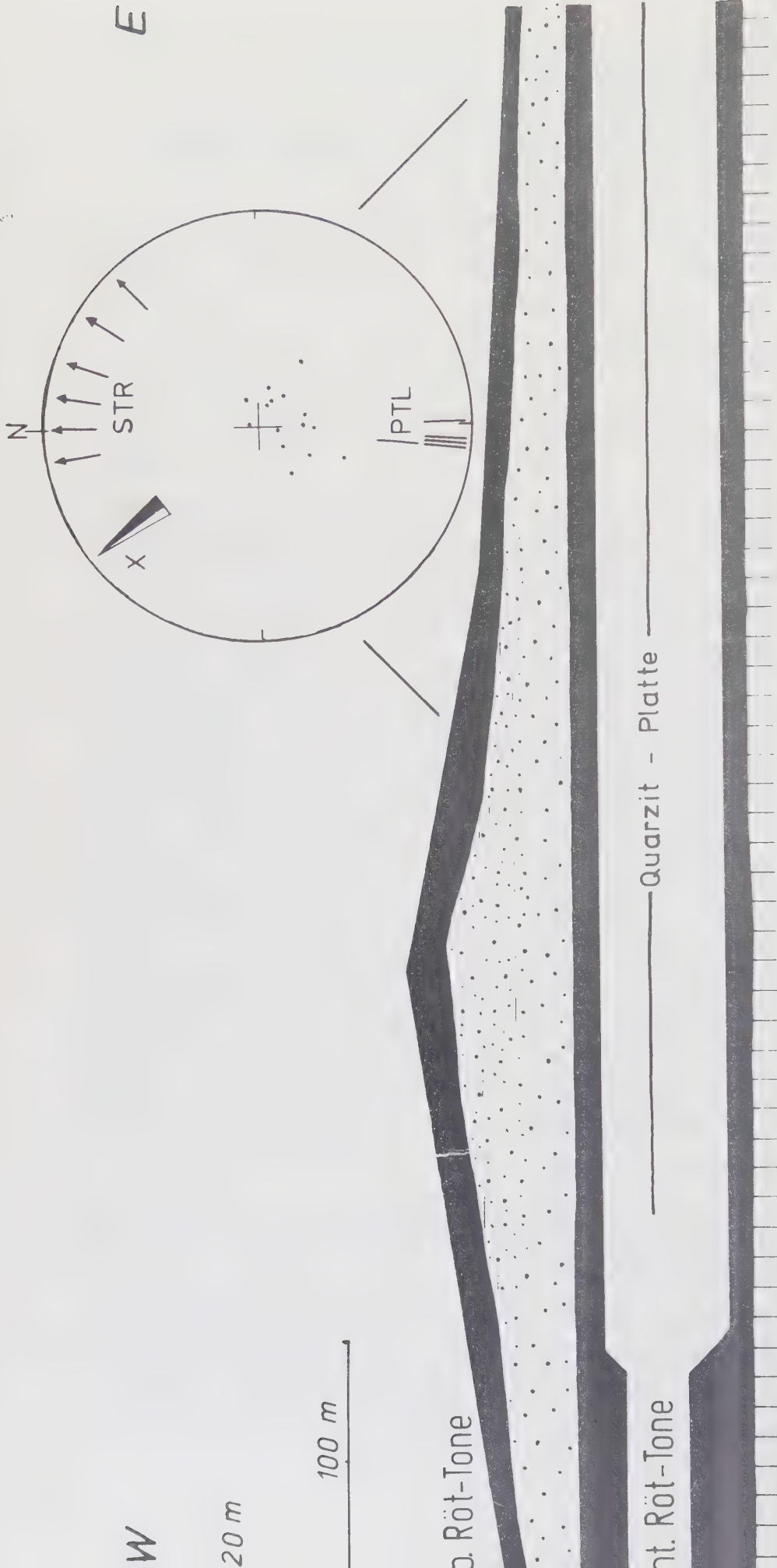
Chirotherien-Fährten wurden bis jetzt nur bei Kronach (DORN 1932, SCHREIBER 1956) und Leutendorf gefunden. Sie entstammen wahrscheinlich stets den + mürben, plattigen Zwischenmitteln der Hartbänke. Spuren, verschiedene Rippel-Typen und Rißmuster sind als Begleit-inventar häufig.

Das R ö t D wird im NW von der "Oberen Rotbraunen Schluff-Tonstein-Serie" SCHNEIDERS (1967) vertreten. Auf Bl. Sonnefeld, Kronach und Wallenfels tritt ein engräumiger Fazieswechsel zwischen Sandsteinen verschiedenen Typs, zusammenzufassen als "Obere Platten-sandsteine", und "Oberen Röt-Tonen" auf. Südlich Weißenbrunn (GUDDEN 1955) ergreift die Sandstein-Fazies auch die hangenden Schichtglieder.

Bei Plesten (Bl. Sonnefeld) liegen wenige violettrote, tonige und weißgraue karbonatische Feinsandstein-Bänke in mächtigen roten Tonen.

Bei Leutendorf (Bl. Kronach) läßt sich die Gesamtmächtigkeit der Sandsteine im Röt C + D kartieren und dadurch eine grobe Vorstellung (s. Abb.24 , S.134) vom Umriß des Sandsteinkörpers gewinnen, der den Bergsporn

E



W

20 m

100 m

o. Röt-Tone

nt. Röt-Tone

Pseudomorph-Sch.

Abb. 24: Aufriß eines Sandsteinkörpers (Rötquarzit u. Obere Plattensandsteine) im Röt bei Leutendorf (Bl. Kronach).
Im Diagramm (Außenkreis 90°) trogförmige Schrägschichtung (X), Normalen auf Strömungsrippeln (STR) und Stromstreifen (PTL).

nordöstlich der Ortschaft

aufbaut.

Danach nimmt die maximale Sandstein-Mächtigkeit von 22 m unter der Hügelkuppe nach W und E über Distanzen von 200 - 300 m auf 8 m Normalmächtigkeit des Röt-quarzits ab. Die Untergrenze des Sandsteinkomplexes hält Äquidistanz zur Obergrenze der Hellen Pseudomorphosen-Schichten und zu einer lokal markanten weißen Quarzit-Bank (s. auch BANTZ 1968) etwa in der Mitte der Unteren Röt-Tone.

Die D-Sandsteine sind hier quarzitische, plattige Fein- bis Mittelsandsteine mit Kleinrippeln und Flaser-schichtung als dominierende Gefüge.

Bei Kronach liegt über dem Rötquarzit die Lokalfazies der "Formsande von Ruppen" (HEIM 1933, SCHREIBER 1956), 6 - 8 m mürber Sandstein mit Entfärbungen und diffuser oder gänzlich fehlender Schichtung. Wühlgefüge sind im Aufschluß der Typlokalität (Bl. Wallenfels, r 5400, h 6672) sehr häufig. Sie dürften für die Entschichtung verantwortlich sein. Die Formsande werden von karbonatischen Plattensandsteinen überlagert.

Im R ö t E werden die "Obere Bunte Serie" und die "Myophorienschichten" im Sinne SCHNEIDERS (1967) zusammengefaßt.

Die Obere Bunte Serie ist im Lautertal (Bl. Meeder) nur schlecht erschlossen, so daß die Mächtigkeit von 35 m möglicherweise zu hoch liegt. Bei Leutendorf (30, Bl. Kronach) sind ca. 10 m rote Tone mit einigen grünen feinsandig-karbonatischen Paketen mit Fossilien (Wirbeltierresten, Lingula, Bruchschill) zu beobachten. Bei Kronach fehlen bislang Nachweise.

Myophorienschichten in südthüringischer Ausbildung liegen auf Bl. Meeder, Neustadt und Sonnefeld vor.

Kalkbänke mit Schalenpflastern können im Handstück oft nicht von solchen des Unteren Muschelkalks unterschieden werden. Im Aufschluß wird die Zuordnung zum Röt durch grüne Tonpakete und dünne, aber auffällige violettrote Lagen erleichtert.

Bei Plesten - Weickenbach (Blattgrenze Sonnefeld - Kronach) tritt ein ziemlich abrupter Fazieswechsel

ein. Die reinen Kalkbänke und violettroten Tone verschwinden zugunsten dolomitischer, teils feinsandiger Bänkchen und durchgehend graugrün gefärbter Ton-Siltsteine, die allenfalls schwach violettstichig sein können. Die Mächtigkeit nimmt um die Hälfte zu. Sehr wahrscheinlich sind darin Schichten mit enthalten, die im nordwestlichen Faziesbereich mit weniger prägnanten Farbgrenzen mit zur Oberen Bunten Serie gerechnet werden.

3.5 Strukturelle Folgerungen

Zur Aufhellung des strukturellen Grundmusters eignen sich die Mächtigkeitsschwankungen im NW-SE-Schnitt gut, weniger die lateralen Faziesänderungen, die in lokaler wie regionaler Dimension zu wenig bekannt sind.

Das Stockheimer Becken beherrscht im Rotliegenden (s. 1.5.) und im Zechstein (s. 2.3.) als Hauptstruktur die Sedimentation. Gegen Ende des Zechsteins und im tiefsten Buntsandstein (Übergangsfolge) stellen sich ausgeglichene Reliefverhältnisse ein, ablesbar an regional konstanten Mächtigkeiten und vorherrschend feinkörniger (Silt bis Mittelsand) Sedimentation.

Im Eisfelder Sandstein ("Wechselkörnige Sandsteine" bei JUNGWIRTH 1969) wird die nach oben zunehmende Kornvergrößerung als Ausdruck wachsender Reliefenergie zwischen Liefergebiet und Ablagerungsraum gewertet. Es resultieren schließlich Geröllsandstein-Schüttungen.

Im Raum Neustadt - Kronach liegen die Geröllsandsteine der 2. Sequenz, formal mit dem ECKschen Konglomerat im Westen zu parallelisieren, ohne faziellen Übergang und örtlich schwach diskordant (JUNGWIRTH 1969) auf der Übergangsfolge. Hieraus wird auf eine Schichtlücke an der Basis der 2. Sequenz geschlossen, die möglicherweise durch tektonische Aktivität bedingt

ist. Dazu paßt das Auskeilen des Eisfelder Sandsteins (Heigenbrückener Sandstein im Spessart) im Gebiet des Schwarzbürger Sattels.

Nach SE lassen sich mariner Zechstein und die 1. bis 5. Sequenz nur bis Kronach nachweisen. Bei Lindau-Weidenberg liegt die 6. Sequenz (+ Teil der 5., wahrscheinlich Volpriehausen-Folge) auf Perm in kontinentaler Fazies, vermutlich Oberrotliegendes (s. 1.4.). Diese stratigraphische Situation läßt sich am einfachsten durch die Existenz einer "Kulmbacher Schwelle" (SCHNITZER 1957, v. FREYBERG 1965) erklären, die während des gesamten Zechsteins und Unteren Buntsandsteins (vermutlich bis in die Zeit der Volpriehausen-Folge hinein) den SE-Rand des Sedimentationsraumes abgibt. Zum schlüssigen Beweis dieser Arbeitshypothese fehlen bisher hinreichend tiefe Bohrungen, die Kenntnisse über eine Randfazies dieser Schichtglieder liefern könnten.

Das Kulmbacher Konglomerat (7. Sequenz, Detfurth-Folge) erreicht im Stockheimer Becken zwischen Neustadt und Kronach maximale Mächtigkeiten. In der Abnahme nach NW (s. Abb. 9 bei JUNGWIRTH 1969) bildet sich die "Schleusinger Hochscholle" (HOPPE & SEIDEL 1974, Abb. 93, 94) ab. Im SE tritt die Kulmbacher Schwelle klar hervor. Bei Weidenberg ist eine weitere Senkungszone angedeutet.

Die 8. Sequenz scheint diesem Verteilungsmuster weitgehend zu folgen.

In der 11. Sequenz (Solling-Folge) ist die Zone maximaler Absenkung etwas nach NW verschoben. Der Anstieg zur Schleusinger Hochscholle fällt dadurch bei Eisfeld umso mehr auf. Die Mächtigkeitsreduktion im SE könnte auf Schichtausfälle an der s11-Basis zurückgehen.

Die Mächtigkeiten im Röt folgen der Vorzeichnung der Solling-Folge, doch sind die relativen Schwankungen geringer.

Die stratigraphischen Probleme des Buntsandsteins in Ostbayern sind noch keineswegs gelöst. Als hinreichend abgesichertes Ergebnis der hier abgeschlossenen Arbeit kann die hohe Mächtigkeit geröllführender Schichten und die im mittleren Drittel der Buntsandstein-Schichtfolge fixierte Lage des Kulmbacher Konglomerats gelten. Überraschend ist hingegen die formal sich ergebende Parallelisierung des Kulmbacher Konglomerats mit der Detfurth-Folge JUNGWIRTHs (1969).

Der exakte Schichtvergleich zwischen Südthüringen und dem Raum Neustadt - Kronach wird erschwert durch die unterschiedliche strukturelle Entwicklung der Gebiete. Die nächstgelegenen südthüringischen Profile stehen auf einer Hochscholle. Im eigenen Arbeitsgebiet setzt sich die Absenkung des Stockheimer Beckens vom Rotliegenden bis weit in den Buntsandstein hinein, vermutlich bis in die höhere Trias fort. Mächtigkeitsvergleiche als Stütze für stratigraphische Parallelisierungen werden dadurch in wenig differenzierten Gesteinsfolgen zum Teil Glaubenssache.

Schließlich ist zu fragen, ob das epirogen gesteuerte Gliederungsgerüst des niedersächsischen Beckens und seiner unmittelbaren südlichen Fortsätze prinzipiell für alle Teile des Buntsandstein-Beckens gelten muß. Es könnte sein, daß die autonome Beweglichkeit lokaler Beckenränder und Teiltröge eine größere Rolle spielt, als wir gegenwärtig zu akzeptieren bereit sind.

- DS 26: "Rundkörniger Sandstein", Ober(?) - Rotliegendes, Burggrub
 63: Weißliegendes, Bohrung Mittelberg (487 m Teufe)
 27: Weißliegendes, Burggrub
 52: Weißliegendes, Burggrub
 112: Weißliegendes, Haig

Beachte: Nur DS 63 repräsentiert eine von Oberflächen-Verwitterung unbeeinflusste Probe.

Anmerkungen:

- 1) In allen Schliffen 30 - 50 % der Quarzkörner mit undulöser Auslöschung.
- 2) Diagenetisch dezimiert, da örtlich starke Verdrängung (sensu FÜCHTBAUER & MÜLLER, 1970, S. 104) durch Karbonat oder Anhydrit zu beobachten.
- 3) Plagioklas auffallend frisch (diagenetische Neubildung?) im Vergleich zu den ± angewitterten Kalifeldspäten.
- 4) Detritische Körner, die aus mehreren Quarz- und Kalifeldspat-Individuen (selten zusätzlich Plagioklas und Biotit) bestehen.
- 5) Körner, die aus mehreren, ± isometrischen, polygonalen bis schwach verzahnten Quarz-Individuen bestehen ("polycrystalline quartz" bei PETTIJOHN, POTTER & SIEVER, 1972, S. 31).
- 6) Röntgenographisch als Dolomit bestimmt.
- 7) Nicht näher untersucht. Teilweise primäre tonig-siltige Matrix, teilweise Lösungsrückstände des Karbonats und Sulfats, von der Oberflächenverwitterung herrührend.

Modalbestand der Sandfraktion von Geröllsandsteinen.
Angaben in Vol.-%.

DS	50	51	43	115	58	57	23	24	$\bar{x}$	s
Quarz	67.5	75.7	70.5	72.1	78.7	83.0	70.9	65.2	73.0	5.5
Kali- Feldspat	22.4	18.0	20.8	16.0	11.7	7.2	14.6	14.7	15.7	4.
Gesteins- Bruchstücke	4.9 ¹⁾	2.0 ¹⁾	3.8 ²⁾	7.1 ²⁾	5.4 ¹⁾	4.8 ¹⁾	4.4 ¹⁾	4.9 ³⁾	4.7	1.
feinkörnige Substanz ⁴⁾	4.9	2.0	3.6	2.9	2.4	3.1	7.5	14.7 ⁵⁾	3.8	1.
Glimmer	Spur	1.1	0.5	1.0	ca.1	ca.1	ca.1	Spur	ca. 1	
	99.7	98.8	99.2	99.1	99.2	99.1	98.4	99.5		

DS 50 : Lesestein, Basis 2. Sequenz, Burggrub, Fortsetzung Aufschl. 12.

51 : wie DS 50.

43 : Basis 7. Sequenz, Aufschl. 8.

115: wie DS 43.

58 : 7. Sequenz, Bohrung Schönstadt III, Teufe 87 m.

57 : wie DS 58, Teufe 51 m.

23 : 7. Sequenz, Nähe Oberkante, Aufschluß 23.

24 : wie DS 23, Sandgrube östl. Horb/Steinach.

Anmerkungen:

1) Meist feinkörniger bis sehr feinkörniger Quarzit ("chert"), seltener Quarz-Feldspat-Verwachsungen.

2) Feinkörniger Quarzit, Quarz-Feldspat-Verwachsungen, selten feinkörniger Granit.

3) Neben feinkörnigem Quarzit zahlreiche polykristalline Quarze.

4) In Zwickeln und an den Wandungen von Löchern. Vorwiegend Kalifeldspat (Durch Anfärben und röntgenographisch nachweisbar).

5) Bei $\bar{x}$ nicht berücksichtigt. Kataklyse.

Modalbestand der Sandfraktion feldspat-konglomeratischer Sandsteine. Angaben in Vol.-%.

DS	105	10	$\bar{x}$	
Quarz	67.1	68.6	67.9	
Kali-Feldspat ¹⁾	20.2	19.3	19.8	1) Vorwiegend Kalifeldspat (Anfärbung).
Gesteins-Bruchstücke ²⁾	8.6	5.5	7.1	2) Fast nur polykristalline Quarze.
feinkörnige Substanz	3.3	4.8	4.1	
Glimmer	0.8	1.8	1.3	
	100.0	100.0		

DS 105: 10. Sequenz, Aufschluß 19.

10: - " - , Aufschluß 22.

Modalbestand von Sandsteinen der Roten Bank-sandstein-Fazies. Angaben in Vol.-%.

DS	103	108	107	106	$\bar{x}$	s
Quarz	66.1	72.9	60.6	61.9	65.4	1.75
Kali-Feldspat	18.2	19.6	24.7	26.4	22.1	2.8
Gesteins-Bruchstücke ¹⁾	9.9	3.3	3.2	7.4	6.0	2.8
feinkörnige Substanz ²⁾	5.1	4.0	10.6	4.3	6.0	2.7
Glimmer	0.6	0.1	0.8	-	0.7	
	99.9	99.9	99.9	100.6		

Sämtliche DS aus Aufschluß 19, 9. und 10. Sequenz.

Anm. ¹⁾ wie oben.

Anm. ²⁾ wie oben, zusätzlich fk. Quarzite.

4.2. Bohrung H a a r b r ü c k e n

Das Profil ist in der geologischen Literatur bisher nicht vollständig bekannt (vgl. SCHRÖDER 1970, S.42). Einige knappe Angaben teilt ZIMMERMANN (1903, S.402) an ungünstiger Stelle mit. Herr A. STUBENRAUCH, Liebhaber-Geologe in Mönchröden, entdeckte die einschlägigen Akten im Staatsarchiv Coburg.

Niedergebracht: Dez. 1898 - Mai(?) 1899 auf Kalisalze

Fundstelle : Staatsarchiv Coburg, Min. Arch.

E 3586 II, A. I. 2499, S. 57 ff.

Lage : Bl. 5632 Neustadt b. Coburg. Nach den Akten und Aussagen der Ortsbewohner unmittelbar nordwestlich der Straßenkreuzung in Haarbrücken (Ortsstraße nach Thann X Kreisstraße Neustadt - Coburg) bei P. 331. 1.
Koordinaten etwa r 3604, h 7613, Ansatzhöhe etwa 331 m NN.

Stratigraphischer Ansatz: 30 - 38 m unter s7-Basis.

Bohrprofil (vermutlich Bohrmeister-Aufnahme):

1,00 -	6,00 m	toniger Sand
-	6,50	Sandstein, grobkörnig
-	8,50	Sandstein, mit Letten
-	9,50	Sandstein, grobkörnig
-	10,50	Letten
-	11,50	Sandstein, grobkörnig
-	25,50	Sandstein, grobkörnig
-	32,50	fester Sandstein
-	44,50	Sandstein mit Letten
-	48,50	Sandstein und rote Letten
-	52,50	Sandstein
-	78,00	hellroter fester Sandstein
-	86,00	hellroter fester Sandstein mit Letten
-	90,00	rote Letten
-	94,00	Sandstein mit roten Letten
-	102,00	hellroter Sandstein
-	110,00	weißer Sandstein
-	112,00	weißer Sandstein
-	122,00	hellroter Sandstein
-	137,00	weißer Sandstein
-	142,00	rote Letten
-	170,00	hellroter Sandstein
-	187,50	hellroter, fester, feinkörniger Sandstein
-	193,00	roter fester Sandstein
-	203,00	weißer Sandstein
-	205,25	roter und blauer Ton mit Gypsspuren
-	210,00	blauer Ton mit Gyps
-	212,00	rote Letten

- 212,00 - 213,25 m roter fester Sandstein
- 214,00 roter fester Sandstein
- 228,75 grauroter Sandstein
- 231,75 grauroter fester Sandstein
- 235,75 Anhydrit oder Dolomit
- 243,50 Anhydrit
- 246,50 blauer fester Ton
- 247,00 roter Sandstein
- 251,50 grauroter Sandstein
- 252,00 Gyps
- 257,00 Gyps
- 259,00 schwarzer fester fetter Ton mit Gyps
- 261,50 feste blaue Schieferletten mit Gypsschnüren
- 267,50 blaue Schieferletten mit Gyps und Anhydrit
- 271,00 blaue Schieferletten in Platten (schwach) mit starken Anhydritplatten
- 276,00 Anhydrit mit nur schwachen Schieferplatten
- 296,50 Anhydrit
- 305,00 Anhydrit mit Schieferletten
- 314,50 Keuper
- 324,50 weisser und roter Sandstein (Rotliegendes)
- 342,00 Rotliegendes (Quarz und Grauwacke, sowie zusammengeschmolzenes Gebirge).

Deutung:

- 1.0 m vermutlich Talfüllung
- 203.0 m Buntsandstein
 - 32.5 m 5. Sequenz
 - 86.0 4. Sequenz
 - 137.0 3. Sequenz
 - 170.0 2. Sequenz
 - 203.0 1. Sequenz (Übergangsfolge su1)
- 314.5 m Zechstein
 - 228.75 m Obere Letten T3r-T4
 - 243.5 Hauptanhydrit A3
 - 246.5 Grauer Salzton T3
 - 251.5 Zechstein 2 oder Untere Letten T2B
 - 257.0 Oberer Werra-Anhydrit A1r oder Anhydrit 2
 - 267.5 Braunroter Salzton T1y oder Braunroter Salzton T2a und Rezessivtone T1r
 - 305.0 Werra-Anhydrit A1
 - 314.5 Zechsteinkalk Ca1 in Mergelfazies
- 342.0 m Weißliegendes und Rotliegendes.

Bemerkung zur Gesteinsbeschreibung im Zechstein:

"Roter" bzw. "grauroter Sandstein" dürfte nach Erfahrungen aus den Tagesaufschlüssen ein Ton-armes, feinklastisches Material im Grobsilt-Bereich sein, dessen Körnigkeit mit Lupe und Tastsinn wohl zu bemerken ist und das deshalb nicht, wie sonst bei der Feldaufnahme von Siltgesteinen üblich, als "Ton" oder "Letten" bezeichnet wird.

"Keuper", richtiger "Keiper" ist eine im Coburg - Kronacher Raum gängige mundartliche Gesteinsbeschreibung für technisch wertlose, nicht plastische Feinklastika (Ton-, Silt- und Mergelsteine). Bei Burgarrub (Bl. Kronach) werden die dort zutage ausstreichenden dunkelgrauen Ton- und Mergelsteine des tiefen Zechstein ebenfalls "Keiper" genannt.

4.3. Bohrung M i t t e l b e r g

Das Profil ist erstmalig von E. ZIMMERMANN (in O. SCHNEIDER, Ergebnisse von Bohrungen VII, Mitt. Bohrarchiv Preuß. Geol. L.-Anst., Berlin 1915) bearbeitet.

Ein Teil des Kernmaterials, vornehmlich aus dem Grundgebirge, wurde nach Abschluß der Bohrarbeiten von der Preußischen Geolog. Landesanstalt angefordert, liegt heute in der Sammlung des Zentralen Geologischen Instituts in Berlin und diente PFEIFFER (1966) für eine Neubeschreibung des durchteuften Unterkarbon und Oberdevon. JUNGWIRTH & SEIFERT (1966, S. 423) teilen einige Beobachtungen an Proben aus dem Zechstein mit.

Ein zuverlässig etikettierter Probensatz der durchteuften permischen Schichten, der fast alle von ZIMMERMANN ausgeschiedenen Profilabschnitte repräsentiert, fand sich im Depot des Naturmuseums Coburg. Zusätzliche Stücke bewahrte Herr A. STUBENRAUCH, früherer Lehrer in Mittelberg, in seiner Privatsammlung auf. Mit seiner Hilfe wurden noch die letzten an Ort und Stelle im alten Schulhaus verbliebenen Kern-Trümmer geborgen. Sämtliche aufgefundenen Proben aus dem Zechstein und Rotliegenden, zusätzlich einige Stücke aus dem Grundgebirge, werden jetzt im Naturmuseum Coburg aufbewahrt.

Zur Neubeschreibung stehen ca. 45 Kernstücke von einigen Zentimetern bis Dezimetern Höhe zur Verfügung. Die megaskopischen Befunde werden durch Beobachtungen an 7 Dünnschliffen aus dem Zechstein und 8 aus dem Rotliegenden ergänzt. Die Tuffgesteine des Rotliegenden erfordern noch eine spezielle Bearbeitung. Der Tonmineral-Bestand (Fraktion $< 2\mu$) des Zechstein ist röntgenographisch an 3 Stichproben getestet. Die Anhydrite sind nicht näher untersucht.

Niedergebracht: 1907, auf Kalisalze,
0 - 406 m Teufe gemeißelt,
bis Endteufe 623 m gekernt.

Lage : Bl. 5632 Neustadt b. Coburg.
Nicht näher zu präzisieren als "direkt
am Ostrande des Dorfes" im Tal des
Weimersgrabens.
Ansatzhöhe ca. 350 m NN.

Stratigraphischer Ansatz:
ca. 70 m unter sm/so-Grenze; d. h.
unter der Solling-Folge.

Bohrprofil (Angaben in " von ZIMMERMANN (1915) übernommen):

- 0 - 10,18 m "Roter Ton und Sandstein"
- 180,00 "Sandstein, weiß"
- 340,00 "Sandstein, weiß, z. T. sehr hart, mit kleinen roten Lettenschichten"
- 383,70 "Sandstein, grau, hell und rot wechselnd"
- 405,50 "Rote und blaue Letten mit Sandsteinschichten"
- 412,30 "Rote und blaue Letten, z. T. glimmerreich, dünnstreifig wechselnd mit Anhydritlamellen. Bei 409 m mit Steinsalzpseudomorphosen."
- 418,90 Anhydrit, kompakt, grobkristallin, bläulich- bis bräunlichgrau, bituminös.
"Anhydrit, oben dicht, grau, darunter die Hauptmasse krystallinisch, z. T. strahlig, rein weiß, zu unterst schwach dolomitisch"
- 423,10 Dolomit, schwarzgrau, bituminös, teils kompakt, teils mit welliger toniger Feinschichtung. Horizontalstylolithen. Im Dünnschliff diffuse Wechschel-schichtung im Halbzentimeter-Bereich (s. Taf. 2, B. 4). Karbonat-reiche Feinschichten aus gleichkörnigem, mikrokristallinem Dolomit (10μ durchschnitt. Kristallgröße) mit 10 - 20 % Anhydrit in subhedralen (z. T. 100 - 200 μ groß) oder anhedralen (meist kleiner) Einzelkörnern und Kristallaggregaten.
Anhydrit-reiche Feinschichten mit millimetergroßen Anhydrit-Linsen, die häufig aus einem feinkristallinen Kern von schlingenförmig-fluidal angeordneten Leisten und einem gröberkristallinen Saum von sub- bis euhedralen prismatischen Körnern (bis 200 μ) bestehen.
- 424,20 "Blaue Letten mit einem Trümchen von rotem Faseranhydrit"
- 430,60 Ton-Siltstein, dunkelbraunrot, feinglimmerig, mit Linsen von feinkristallinem und Kluft-Füllungen von fasrigem rosa Anhydrit. Ton-Minerale: Illit, Chlorit.
- 435,50 Anhydrit, oben weißgrau und vorwiegend feinkristallin; unten bläulich- bis bräunlichgrau, vorwiegend grobkristallin, schwach bituminös.

- 441,20 m Ton-Anhydrit-Breccie. In grauem Tonstein unregelmäßige Brocken und Linsen von rötlichem Anhydrit eingelagert.
"Dunkelgrauvioletter Letten mit Faseranhydritschnürchen..."
- 442,20 Ton-Siltstein, schwarzgrau mit Anhydrit-Kristallen. Tonminerale: Illit, Chlorit.
"Blaue Letten mit Bänkchen und flaserigen Platten von Anhydrit"
- 443,50 fragliche Probe: Dolomit, mittelgrau, bituminös.
"Anhydrit mit grauen Letten durchflasert"
- 447,30 Ton-Anhydrit-Breccie. Grauer oder braunroter Ton-Siltstein, unregelmäßig schichtig, knollig oder Klüftig durchsetzt mit weißgrauem, grobkristallinem oder rötlichem Faser-Anhydrit. Zahlreiche Harnische.
"Dunkle Letten, blau und rot, mit großen Fasern von grauem Anhydrit und mit Trümmchen von rotem Faseranhydrit"
- 469,00 Anhydrit, bläulich- bis bräunlichgrau, kompakt, grobkristallin.
"Anhydrit, ... zu unterst mit dolomitischen Jahresringen"
- 470,60 Anhydrit, wie oben
"Dolomit, blaugrau, dünnstreifig ..."
- 478,00 Dolomit, mergelig, schwarzgrau,
"vereinzelte Fünkchen von Bleiglanz, Zinkblende und Kupferkies".
Proben bei 478 m bes. stark tonig geflasert (Tonmineral: Illit), Kohle-Schmitzen, diffuse schichtdurchsetzende Wühlgefüge, Gips-gefüllte Kluft.
Im Dünnschliff: Dolomit, ungleichkörnig (20 - 60 μ) mit 10 % Feinsand, vorwiegend Quarz, Spur Feldspat (Albit), je 1 % Muscovit und Anhydrit (verdrängt z.T. Quarz).
- 481,00 "Dolomit, äußerst zäh, dunkelbräunlichgrau, partienweise voller ... Anhydritmandeln.
Zu unterst etwa 15 cm erfüllt von in Anhydrit verwandelten Muschelschalen ..."
- 487,05 Sandstein, weißgrau, sehr fest, ϕ 0,2 - 0,4, max. 5 mm.
Im Dünnschliff: 60 % subangulare bis abgerundete Quarze, meist homoaxial weitergewachsen, 10 % Gesteinsbruchstücke (Quarzite, Vulkanite, Karbonat), 5 % Feldspat (diagenetisch dezimiert durch Karbonatisierung).
Bindemittel (außer Quarz): Anhydrit (21%), auch als Pseudomorphosen nach detritischem Quarz, Karbonat (6 %).

- 497,70 m lithoklastischer Tuff bis tuffiger Sandstein, z. T. brecciös, rotviolett, mit Anhydriteinschlüssen. Flaseriges Parallelgefüge.
487,50 - 487,75 "Rotes Konglomerat mit Porphyrgeröllen"
- 488,15 "Felsitporphyr" (vermutlich Teil eines groben Blocks)
bei 497,50 "grobes Konglomerat"
- 500,00 Tuff, grau, z. T. rötlich gefleckt, mit millimetergroßen klaren, idiomorphen Quarzen, Feldspäten und Gesteinsbruchstücken in feinkörniger, z. T. fluidal geregelter Grundmasse.
- 505,00 Tuff, grün-rot-gefleckt, selten brecciös, Harnische mit gelblichem Anhydrit.
- 507,50 Tonstein, schiefrig, rotviolett.
- 515,20 Tuff, grau und violettrot, mit idiomorphen Quarzen und Gesteinsbruchstücken als Einsprenglinge in feinkörniger Grundmasse.
- 517,80 "Rote Letten"
- 520,05 Feinsandstein, mittelgrau, sehr reichlich Hellglimmer, spärlich Abdrücke von Pflanzen-Häckseln.
fragliche Probe: grau-rötlich gesprenkelter Tuff bis tuffiger Sandstein mit reichlich millimeterlangen Feldspäten.
- 522,50 "Grauwackensandstein",
darunter " ... Tonschiefer"
Fortsetzung bei PFEIFFER (1966, S. 108)
Endteufe 623,00 m.

Deutung:

- 383.7 m Buntsandstein
 - 487.05 m Zechstein
 - 412.3 m Obere Letten T3r-T4
 - 418.9 Hauptanhydrit A3
 - 423.1 Plattendolomit Ca3
 - 424.2 Grauer Salzton T3
 - 430.6 Zechstein 2 oder Untere Letten T2B
 - 435.5 Oberer Werra-Anhydrit A1r oder Anhydrit 2
 - 442.2 Braunroter Salzton T1y oder T2a und Rezessivtone T1r
 - 470.6 Werra-Anhydrit A1
 - 478.0 Zechsteinkalk Ca1, basal Kupferschiefer-Niveau angedeutet
 - 481 Mutterflöz
 - 487.05 Weißliegendes
 - 520.5 m Rotliegendes
- Fortsetzung s. PFEIFFER (1966).

4.4 Wasserbohrungen im

Buntsandstein

Kurzbeschreibung der Bohrprofile, geordnet nach Gradabt.-Bl. von NW nach SE.

Die Bohrmeister-Profile sind, soweit nicht anders vermerkt, aus den Brunnenausbauplänen entnommen. Die Probenserien zu den eigenen Aufnahmen wurden freundlicherweise von den ehemaligen Auftraggebern überlassen und sind jetzt im Naturmuseum Coburg deponiert.

Bei drehend oder stoßend niedergebrachten Bohrungen älteren Datums ist das Profil durch $\pm$ weitspannig, nach Maßgabe des Bohrmeisters entnommene Proben repräsentiert. Eine detaillierte stratigraphische Interpretation ist daher nicht immer möglich.

Kern- und Saugbohrungen sind im folgenden eigens gekennzeichnet. Letztere liefern meterweise entnommene, saubere Proben, aus denen sich bei den relativ geringen Bohrtiefen (selten > 150 m) recht zuverlässige Profile ermitteln lassen.

Kopf der Schichtverzeichnisse:

Brunnen-Bezeichnung, Jahr der Bohrung, evt. Bohrverfahren, Lage (vierstellige Gitterwerte), Ansatzhöhe über NN, stratigraphischer Ansatz lt. Kartierung.

B 1. 5 6 3 1 M e e d e r

L a u t e r g r u n d I , 1955/56,
r 2692, h 7868, 360 m NN, tiefes Röt.

Eigene Aufnahme:

- 0 - 11,5 m Ton-Silt-Stein, dunkelbraunrot, feinglimmerig, (von 5,2 - 6,1 m fragliche Probe)
- 14,0 Feinsandstein, graurötlich, feinglimmerig
- 30,7 Ton-Silt-Stein, schwach karbonatisch,
- 16,1 rot, - 18,8 rot und grau,
- 22,5 grau, - 30,7 rot und grau
- 38,0 Ton-Silt-Stein, graugrün, feinglimmerig
- 50,0 Fein- bis Mittelsandstein, - 45,0 weiß
bis grünlich, darunter rostgelb getupft
- 52,5 keine Probe
- 59,2 Mittel- bis Grobsandstein, weiß, quarzitisch, teilweise feste, kavernöse Stücke
- 60,0 Mittelsandstein, rötlich, tonig, reichlich Biotit
- 65,6 Mittel- bis Grobsandstein, weiß, bis 2 mm Ø
- 68,0 Ton-Silt-Stein, dunkelrot, sehr glimmerreich
- 73,8 Mittel- bis Grobsandstein, dunkelrosa, ± tonig, Ton-Gerölle, Quarz- u. Feldspatkörner bis 3 mm Ø
- 79,0 Ton-Silt-Stein, dunkelrot, feinglimmerig, oben noch sandig
- 81,0 Grobsandstein, rötlich, (Endteufe).

Deutung:

- Quartär nicht beprobt
- 38.0 m Röt so2
 - 30.7 m Untere Bunte Serie mit Plattensandstein mainfränkischer Fazies von 11.5 - 14.0 m
 - 38.0 Graue Schluff-Tonstein-Serie
- 73.8 m Solling-Folge so1 (11. Sequenz)
 - 65.6 m Banksandstein B
 - 68.0 Tonige Zwischenschichten
 - 73.8 Banksandstein A
- 81.0 m 10. Sequenz (ohne Untergrenze).

L a u t e r g r u n d II , 1960/61,
r 2715, h 7890, 364 m NN, tiefes Röt.

Eigene Aufnahme (gekürzt):

- 0 - 3,2 m Lehm bis Sand, durchwurzelt
- 11,3 Ton-Silt-Stein, graugrün, teilweise karbonatisch

- 14,0 m keine Probe
- 33,5 Fein- bis Mittelsandstein, - 29,4 grünlich und etwas tonig, darunter weiß, 14,5 - 17,6 keine Probe
- 41,0 Mittel- bis Grobsandstein, rötlich, tonig
- 44,5 Mittelsandstein, grau, mit einzelnen gröberen Körnern
- 46,7 Mittelsandstein, rot, tonig und glimmerige Ton-Siltsteine
- 48,2 Feinsand, rosa, mürb (Ton ausgespült ?)
- 50,7 Grobsand, tonig, rot
- 60,2 Feinsand, rosa (Ton ausgespült ?)
- 61,8 Grobsand, tonig, rot
- 63,4 Feinsand, rosa (Ton ausgespült ?)
- 78,5 Grobsand, tonig, rot
- 79,8 Tonsand, rot
- 82,5 Grobsand, tonig, rot
- 100,3 Fein- bis Mittelsand, tonig, rot (Endteufe).

Deutung:

- 3,2 m Quartär
- 11,3 Röt, Graue Schluff-Tonstein-Serie
- 44,5 Solling-Folge so1 (11. Sequenz)
 - 33,5 m Banksandstein B
 - 44,5 Banksandstein A
- 78,5 10. Sequenz
- 100,3 9. Sequenz (ohne Untergrenze).

B 1. 5 6 3 2 N e u s t a d t b. C o b u r g

S c h ö n s t ä d t III , 1968, Saugbohrung,
r 3102, h 7849, 335 m NN, ca. 60 m unter Solling- Folge.

Eigene Aufnahme (gekürzt):

- 0 - 0,8 m Sand, humos
- 1,8 Sand, etwas humos, mit Feinkies
- 3,0 Grobkies, sandig-tonig
- 7,5 Sand, schwach tonig mit etwas Kies
- 8,0 Mittel- bis Grobkies
- 17,0 Mittel- bis Grobsand, rosa bis violettrot, max. Ø 3 mm, Bruchstücke von kaolinigem und quarzitischem Mittelsandstein, Ton-Stückchen, Stücke mit sandig-toniger Wechschelung, von 11-12 und 16-17 m stärker tonig
- 21,0 Geröllsandstein: Quarz, schwarzer Quarzit, gelbe Feldspäte, bis 1 cm
- 26,0 Wechschelungen, bei 23-24 m Quarz-Splitter (Nachfall?)
- 30,0 Geröllsandstein: Quarz und Quarzsplinter bis 3 cm, 5 Gneise, schwarze und grau-violette Quarzite, Lydite, Muscovit-Quarzite
- 32,0 Wechschelungen, (starker Nachfall)
- 36,0 Mittelsandstein, weiß bis violettrot, tonig, seltener quarzitisch, ab 35 m auch

- 38,0 m Geröllsandstein: Quarzsplitter bis 1,5 cm, Lydit- und Karneolsplitter
- 44,0 Wechselschichten, bei 41-42 einige Quarz-Gerölle (Nachfall?), - 43 m braunroter Tonstein
- 46,0 Geröllsandstein: Quarz bis 2 cm, rosa Quarzit, Quarz-Feldspat-Stück (Pegmatit)
- 49,0 vorwiegend Wechselschichten, vereinzelt Gerölle
- 51,0 Geröllsandstein: Quarz und Feldspat bis 1,5 cm
- 52,0 Wechselschichten
- 56,0 Geröllsandstein: Quarz bis 2,5 cm, 1 Granit, schwarze Quarzite
- 59,0 Wechselschichten
- 71,0 Geröllsandstein: Quarz bis 3 cm, Lydite, dunkle Quarzite, 3 Biotitgneise, Feldspat, 1 brauner Sandstein, ab 69m stärker tonig
- 72,0 Wechselschichten
- 75,0 Geröllsandstein: Quarz bis 2 cm, 1 Biotitgneis von 4 cm Länge, Sericitgneise, Lydite, Feldspat, 1 Pegmatit-Stück
- 81,0 Wechselschichten, bis 76 m noch Gerölle (Nachfall?)
- 94,0 Geröllsandstein: Quarz und Granit bis 4,5 cm, reichlich Gneise und Quarzite, 87-88 m und ab 92 m stärker tonig
- 100,0 Wechselschichten, mit Geröll-Nachfall
- 101,0 Tonstein, braunrot, mit Hell- und Dunkelglimmer
- 102,0 Mittel- bis Grobsandstein, einige Geröllsplitter
- 115,0 vorwiegend Wechselschichten, 107-108 und 113-114 m mit Kaolinsandstein
- 116,0 Tonstein, braunrot
- 117,0 Grobsandstein, weiß
- 122,0 Wechselschichten, bei 120-121 Kaolin-Sandstein
- 124,0 Grobsandstein, feinkiesig, tonig, mit Quarzsplittern
- 131,0 Wechselschichten
- 133,0 Mittelsandstein, rosa-weiß, quarzitisch
- 136,0 Wechselschichten
- 138,0 Wechselschichten mit einigen Geröllsplittern
- 139,0 Geröllsandstein: Quarz bis 2 cm, Glimmergneis
- 141,0 Wechselschichten (Geröll-Nachfall), Endteufe.

Deutung:

- 8 m quartäre Talfüllung
- 30. 8. Sequenz
ab 26 m Basissandstein
- 94 7. Sequenz
ab 81 m Basissandstein
- 139 6. Sequenz
ab 136 m Basissandstein
- 141 5. Sequenz (ohne Untergrenze).

M ö n c h r ö d e n, 1960,
r 3316, h 7484, 333 m NN, etwa Unterkante der 8. Sequenz

Bohrmeister-Aufnahme:

- 0 - 6,3 m Grobsand, tonig, rotbraun, mit weißgrauen und rotbraunen Sandsteineinlagen
- 8,0 Grobsand, graubraun, festgelagert, mit eingelagertem Kies, ca. 3 cm Ø
- 8,5 Sandstein, weißgrau, mit tonigen Einlagen
- 15,0 Sandstein, stark quarzhaltig, feinkörnig
- 22,7 Sandstein, stark quarzhaltig, feinkörnig, mit weißgrauen und rotbraunen tonigen Einlagen
- 25,5 Sandstein, rotbraun, tonig, teilweise sehr hart
- 31,0 Sandstein, sehr hart, feinkörnig, mit schwachen rotbraunen und weißgrauen tonigen Einlagen
- 35,5 Sandstein, rotbraun, grobkörnig mit eingelagertem Quarzkies, ca. 2 cm Körnung, sowie rot- und graubraunen Tonschichten
- 42,0 Sandstein, feinkörnig, gering tonig, teilweise sehr hart
- 46,5 Sandstein, grobkörnig, mit eingelagertem Quarzkies, ca. 1 cm Körnung und schwachen bunten Toneinlagen
- 53,5 Sandstein, grobkörnig, teilweise sehr hart, Quarzkies ca. 2 cm Körnung und mit schwachen tonigen Einlagen
- 57,0 Sandstein, grobkörnig, verquarzt, mit geringen tonigen Einlagen
- 67,0 Sandstein, sehr hart, feinkörnig, mit schwachen braunen und weißgrauen tonigen Einlagen
- 77,0 Sandstein, grobkörnig, quarzig, mit schwachen rotbraunen und weißgrauen sandigen Einlagen
- 90,0 Sandstein, sehr hart, feinkörnig, stark verquarzt, mit schwachen braunen, rotbraunen und weißgrauen Toneinlagen

- 90,7 m Ton, rotbraun, sandig
- 106,0 Sandstein, feinkörnig mit stark sandig-tonigen braunen und weißen Einlagen
- 110,0 Ton, festgelagert, rotbraun und grau
- 125,0 keine Angabe (Endteufe).

Deutung:

- 8 m Quartär
 - 6.3 m Hangschutt
 - 8.0 m Talschotter
- 77 7. Sequenz
ab 67 m Basissandstein
- 110 6. Sequenz (ohne Untergrenze).

Neustadt III, 1964,
r 3867, h 7831, 345 m NN, ca. 23 m unter s8-Basis

Bohrmeister-Aufnahme:

- O - 3,0 m Sandstein, weißgrau, mittelkörnig
- 3,8 Sandstein, rot, tonig, mittelkörnig
- 4,5 Sandstein, weiß, mittelkörnig
- 6,0 Sandstein, weiß, leicht tonig, feinkörnig
- 9,0 Ton, sandig, rotweiß
- 14,0 Sandstein, weiß, stark tonig, teils rötlich
- 18,0 Sandstein, weiß, tonig, rot
- 21,0 Ton, sandig, weiß
- 22,0 Ton, stark sandig, weiß-grau
- 24,0 Ton, rot, sandig
- 26,0 Ton, weiß-rot, sandig
- 37,0 Ton, stark sandig, weiß, etwas rötliche Einlagen
- 38,0 Sandstein, weiß
- 40,0 Ton, rot, etwas sandig
- 41,0 Sandstein, weiß, grob, bis 3 mm Ø
- 44,0 Sandstein, grob, weiß, größtenteils Quarzkörner bis 15 mm
- 45,5 Sandstein, mit Tonstein, grünlich-weiß
- 49,5 Sandstein, mit Quarzkörnchen bis 15 mm Ø
- 50,5 Sandstein mit Ton, weißgrau
- 53,0 Sandstein, weißgrau, grob bis 5 mm Ø
- 62,0 Ton, weißrot, sandig
- 63,0 Sandstein mit Ton, weiß
- 65,0 Sandstein, grau, grob, tonig
- 65,5 Ton, rot
- 67,0 Sandstein, grob, rötlich
- 70,0 Sandstein, rot-weiß, leicht tonig, grob
- 74,0 Sandstein, stark tonig, weißgrau
- 75,0 Ton, stark sandig, weiß-rot
- 78,0 Sandstein, weiß, stark tonig

- 79,0 m Ton, weiß-grau, rot, sandig
- 84,0 Sandstein, grau-weißgrau
- 86,0 Sandstein, stark tonig
- 90,0 Ton, rot, grau, sandig
- 91,0 Sandstein, fein, grau, weiß
- 92,0 Sandstein, rot, feinkörnig, tonig
- 93,0 Ton, rot-grau, sandig
- 96,0 Sandstein, weiß-rot, wenig tonig
- 101,0 Ton, sandig, rot
- 103,0 Sandstein, hellrot, fein, klüftig
- 105,0 Ton, rot, sandig
- 108,0 Ton mit Sand, rot - dunkelgrau
- 112,0 Ton mit Sand, dunkelgrau
- 112,4 Sand mit Gips, (Endteufe).

Deutung:

- Quartär nicht beschrieben
- 53 m 7. Sequenz
ab 45,5 m Basissandstein
- 96 6. Sequenz
ab 93 m Basissandstein
- 112,4 5. Sequenz (ohne Untergrenze).

N e u s t a d t IV, 1966 (Haarbrücker Gruppe),
Saugbohrung, r 3544, h 7739, 356 m NN, ca. 38 m
unter s7-Oberkante.

Eigene Aufnahme (gekürzt):

- 0 - 6,0 m Sand, gelb oder rosa, mit Pflanzen-
Stückchen
- 22,0 Wechselschichten, 17-19 m reichlich
dunkelrote Tonsteinstücke
- 24,0 Geröllsandstein: Quarz bis 1,7 cm
- 25,0 Tonsandstein
- 29,0 Geröllsandstein: Quarz bis 2,5 cm, Gnei-
se, Feldspat
- 34,0 Tonsandstein
- 38,0 Geröllsandstein: Quarz bis 2,5 cm, Gnei-
se, Granit, Feldspat
- 46,0 Wechselschichten, 42-44 m kaolinig
- 47,0 Tonstein, braunrot, schwach sandig
- 52,0 Wechselschichten
- 53,0 Tonstein, braunrot
- 58,0 Wechselschichten
- 60,0 Grobsandstein
- 82,0 Tonsandstein, vereinzelt Wechselschichten-
Stücke
- 85,0 Geröllsandstein: Quarz bis 2 cm, Biotit-
gneise
- 85,5 Tonstein, braunrot
- 94,0 Geröllsandstein: Quarz bis 2 cm, Gneise
- 96,0 Wechselschichten

- 100,0 m Geröllsandstein: Quarz, Gneise bis 1,5 cm
- 101,0 Wechselschichten
- 106,0 Geröllsandstein: Quarz, Gneise bis 2,5 cm
- 108,0 Tonsandstein
- 115,0 Geröllsandstein: Quarz bis 3 cm, Gneise
- 120,0 Tonsandstein
- 128,0 Geröllsandstein: Quarz bis 2 cm, reichlich Kristallin-Gerölle
- 129,0 Wechselschichten
- 131,0 Geröllsandstein: bis 1 cm Ø, Gneise
- 134,0 Tonsandstein
- 141,0 Geröllsandstein: bis 2 cm Ø, reichlich Kristallin-Gerölle
- 146,0 Wechselschichten
- 148,0 Geröllsandstein: bis 1 cm Ø, Kristallin-gerölle
- 149,0 Grobsandstein, quarzitisch, (Endteufe).

Deutung:

- 6 m Quartär
- 38 7. Sequenz, vorw. geröllarme Sandsteine
ab 34 m Basissandstein
- 115 5.+6. Sequenz (ungegliedert)
- 149 4. Sequenz (ohne Untergrenze).

Neustadt - Siemens, Saugbohrung.
r 3751, h 7570, 334 m NN, etwa s7/s6 - Grenzbereich.

Fazielle Umdeutung der Aufnahme SCHRÖDERs (unpubl.):

- 7 - 17,0 m Geröllsandstein
- 21,0 Wechselschichten
- 30,0 Geröllsandstein
- 35,0 Wechselschichten
- 47,0 Geröllsandstein
- 51,0 Wechselschichten
- 62,0 Geröllsandstein
- 64,0 Wechselschichten
- 79,0 Geröllsandstein
- 93,0 Wechselschichten
- 100,0 Geröllsandstein
- 109,0 Wechselschichten mit Geröllen bei 102-104 m
- 122,0 Geröllsandstein, toniges Zwischenmittel bei 116-117 m
- 124,0 Wechselschichten (Endteufe).

Deutung:

- 7 m Quartär
- 79 5.+6. Sequenz (ungegliedert)
- 124 4. Sequenz (ohne Untergrenze).

O e s l a u I I I , 1961/62
r 3197, h 7585, 392 m NN, tiefes Röt.

Geschätztes Schichtfallen in der Umgebung des Bohrpunktes 25⁸ SW. Die durchbohrten Mächtigkeiten müssen damit korrigiert werden.

Eigene Aufnahme:

- 0 - 0.5 m Sand, siltig, rötlichgrau, durchwurzelt
- 1.0 Mittelsand, hellgrau, vereinzelt Rostflecken
- 1.5 ca. 1/3 Sand wie oben, 2/3 grüne feinsandige Tone
- 7.0 Ton-Siltstein, grün, schiefrig - dünnplattig, feiglimmerig, karbonatisch, Bruchstücke grüner Feinsandsteine -2.0, -3.0 (mit Steinsalz-Nachkristallen), von 4.2 - 5.3
- 13.3 "ab 7.5 m ganz gering Wasserzulauf", zur Hälfte grüne Tone und Feinsandsteine. Diese sind grüngrau - gelblich, karbonatisch, dünnplattige Stücke mit Parallel-, Kleinrippelschichtung, Schleifmarken, Steinsalz-Nachkristallen
- 17.0 "Wasserzulauf", Mittelsandstein, 0.2-0.4 mm Ø, max. 0.5, weißgrau, ca. 10 % grüne Tonstücke, Karbonat-Splitter
- 26.0 Mittel- bis Feinsand, grünlich grau, schwach tonig, etwas Grobkorn bis 2.5 mm, quarzitische und Karbonat-Bruchstücke
- 27.0 wie oben, etwas toniger, einige Quarzkristall-Bruchstücke
- 31.5 Feinsand, tonig, graurötlich
- 34.5 "bei 32 m etwas Wasserzufluß", Fein- bis Mittelsand, tonig, grau- bis braunrot, z. T. weißstreifig
- 40.5 Mittelsand, stark tonig, reichlich Biotit, einige Stücke schiefriger roter Tonstein
- 45.0 wie 31.5 - 34.5
- 49.0 Fein- bis Mittelsandstein, teilweise grün- und rotfleckig, spärlich Grobkorn bis 2 mm
- 49.0 Meißelbelag: grüner Ton bis toniger Sand mit reichlich Biotit
- 51.0 große Gesteinsstücke mit Harnischen: Mittel- bis Grobsandstein, rötlichgrau, quarzitisch, Ø 0.4 - 0.6, max. 2.5 mm, reichlich Biotit
- 56.0 Mittel- bis Feinsand, tonig, graurötlich
- 63.0 Mittel- bis Feinsand, grünlichgrau, mit etwas Grobkorn, einige quarzitische und Karbonatische Stücke

- 64.4 m Mittel- bis Feinsand, weißgrau, sehr spärlich Grobkorn
- 65.0 Tonsand, graurot, karbonatisch
- 69.5 Tonsand, dunkelrot, karbonatisch
- 73.0 Mittel- bis Feinsand, grünlichgrau, schwach tonig, spärlich Grobkorn, vereinzelt Quarz-kristallsplitter
- 77.0 wie oben, rötlich
- 80.0 Ton, feinglimmerig, braunrot
- 83.0 Ton, braunrot, mit weißen Sandstreifen, grüne sandige Tonstückchen
- 86.0 Mittelsand, rot, mit Grobkorn bis 4 mm Ø
- 89.0 Ton, braunrot, mit hellen Sandlagen.
- 97.0 Mittelsand, dunkelrosa, tonig, mit etwas Grob-korn
- 103.0 Mittel- bis Grobsandstein, dunkelrosa, tonig
- 107.0 wie oben
- 116.5 Grobsand, dunkelrosa, feinkiesig, Quarzsplitter bis 10 mm, rote Tongerölle
- 120.0 Mittel- bis Grobsand, dunkelrosa, tonig
- 122.0 Grobsand, dunkelrosa, schwach tonig, max. Ø 4 mm
- 125.0 Ton-Siltsteine, rot, mit reichlich Biotit, untergeordnet stark toniger Sand
- 131.0 Mittel- bis Grobsand, dunkelrosa, tonig
- 133.0 Mittelsand mit spärlich Grobkorn, tonig
- 136.0 wie oben, mehr Grobkorn
- 139.0 Grobsand, schwach tonig, max. Ø 3.5 mm
- 141.0 Grobsand wie oben, stärker tonig
- 144.0 Mittelsand, rot, tonig, max. Ø 1.5 mm
- 148.0 Grobsand, tonig, max. Ø 3 mm
- 150.0 Mittel- bis Grobsand, tonig
- 157.0 Mittelsand mit etwas Grobkorn, tonig
- 166.0 wie oben, stärker tonig
- 169.0 Grobsand, schwach tonig, max. Ø 4 mm
- 170.0 Grobsand wie oben, tonig
- 172.0 Grobsand, max. Ø 4 mm, vereinzelt Quarzsplitter, rote und grüne Tonstücke
- 176.0 Mittelsand, tonig, spärlich Grobkorn
- 181.5 wie oben
- 182.5 Grob- bis Mittelsand, dunkelrosa, schwach tonig, max. Ø 2.5 mm
- 190.0 Mittelsand mit reichlich Grobkorn, schwach tonig
- 195.0 Mittelsand, tonig
- 197.0 Grobsand, schwach feinkiesig, Körner bis 7 mm, Quarzsplitter bis 10 mm, reichlich Tongeröll-Stücke
- 200.0 Grobsand, tonig, spärlich Feinkies bis 5 mm. (Endteufe).

Deutung:

- 1.5 m Quartär
- 7.0 Röt, Graue Schluff-Tonstein-Serie

- 51.0 m Solling-Folge (11. Sequenz) 39.7 m wahre Mächt.
 - 13.3 m Plattensandstein 5.7 m
 - 34.5 Banksandstein B 19.1 m
 - 51.0 Banksandstein A 14.9 m
- 86.0 m 10. Sequenz, 31.7 m wahre Mächtigkeit
- 116.5 m 9. Sequenz, 27.6 m
- 148.0 m 8. Sequenz, 28.5 m
- 200.0 m 7. Sequenz, (ohne Untergrenze).

B 1 . 5 7 3 3 K r o n a c h

W ö r l s d o r f , 1961/62,
r 4129, h 7035, 317 m NN, 48 m unter s7-Basis, s5/s6 -Grenze.

Bohrmeister-Profil aus BANTZ (1965, S. 82, Prof. 6):

1. - 0,10 m Waldboden
 2. - 5,00 gelber Sand
 3. - 6,70 Sand, braun mit Kiesstücken
 4. - 11,20 Sandstein, tonig, rot und grau gebändert
 5. - 16,40 Sandstein, tonig grau
 6. - 21,10 Sandstein, grau, leicht tonig mit Kiesstücken
 7. - 23,00 Sandstein, grobkörnig, tonig, hart, grau
 8. - 36,50 Sandstein, tonig, rot
 9. - 38,00 roter Keuper, zäh
 10. - 41,40 Sandstein, tonig, hart, rotgrau
 11. - 45,00 Sandstein, feinkörnig, hart, rot
 12. - 49,80 Sandstein, rot, mit harten Schichten, tonig
 13. - 51,00 Sandstein, tonig, rot, mit harten Schichten
 14. - 51,60 Sandstein, grau, grobkörnig - Korngröße bis 7 mm
 15. - 60,70 Sandstein, grau, feinkörnig, hart bis sehr hart
 16. - 70,00 Sandstein, hellrot, tonig
- Endteufe -

Deutung:

- 6.7 m Quartär
- 51.6 m 5. Sequenz
- 70.0 m 4. Sequenz (ohne Untergrenze).

Steinach I, 1951/52,
r 4264, h 6834, 310 m NN, 28 m unter s8-Basis.

Bohrmeister-Aufnahme aus BANTZ (1965, S. 81, Prof, 5)

1. - 0,15 m Mutterboden
2. - 0,80 Sand, gelb
3. - 3,00 Ton, grau
4. - 3,50 Ton, rot
5. - 6,50 Sand gelb
6. -11,00 fauler Felsen, rotbraun
7. -21,00 sandiger Ton, gelb
8. -41,30 Sandstein, rotbraun, sehr hart, wasserführend
9. -43,70 Sand, schwach tonig, graubraun
10. -44,90 Letten, rötlich, stark sandig
11. -48,40 Sand, rötlich, stark mit Kies durchsetzt
12. -51,80 Letten, rötlich, sandig
13. -54,00 Sandstein, grauweiß, hart
14. -60,00 Letten, rotbraun, sandig.

- Endteufe -

Deutung:

- 6.5 m Quartär
- 48.4 m 7. Sequenz
- 60.0 m 6. Sequenz (ohne Untergrenze).

Steinach tal D, 1974,
r 4381, h 6670, 304 m NN, 18 m unter s8-Basis.

Eigene Aufnahme:

- 0 - 1.4 m Sand, lehmig, hellbraun, vereinzelt Grobkorn
- 3.0 Grobsand, schwach bindig, dunkelbraun, mit Steinen
- 5.0 Grobsand, schwach bindig, mit Sandstein-Stücken, Lehm sandig
- 6.0 Grobsand, rot, schwach tonig
- 7.0 Mittel- bis Grobsand, rot, schwach bindig
- 8.0 Fein- bis Mittelsand, tonig, selten Quarzsplitter
- 9.0 Grobsand mit Quarzen und Quarzsplittern bis 3 cm, rötliche und schwarze Quarzite, 1 Biotitgneis
- 10.0 Grobsand, feinkiesig, mit Quarz bis 2 cm, schwarze Quarzite, große rote Tongerölle
- 11.0 wie oben, Ø bis 1.5 cm, ohne Tongerölle
- 12.0 wie oben, mit Tongeröllen
- 13.0 Grobsand, feinkiesig, dunkelrosa
- 14.0 Grobsand, feinkiesig, bis 1 cm Ø
- 15.0 Mittel- bis Grobsand, schwach feinkiesig

- 16.0 m Fein- bis Mittelsandstein, grünlich und rot, mit Tonlamellen
- 17.0 Sandstein wie oben, zusätzlich Mittelsand, stark tonig, Quarzsplitter bis 1 cm, 1 Karneol-splitter
- 18.0 Feinkies bis Grobsand, max. Ø 1 cm
- 19.0 Fein- bis Mittelsandstein, weiß, mit Dunkelglimmer, Quarzsplitter bis 2 cm, Probe tonig
- 22.0 Mittel- bis Grobsand, feinkiesig, max. Ø 1 cm, hellrot
- 28.0 Grobsand, feinkiesig, hellrosa bis weiß, max Ø 2 cm, dunkle Quarzite, Sericit-Quarzite, 1 Biotitgneis, 1 hellgrünes feingebändertes Gestein,
 - 22 - 23 m stärker mittelsandig
 - 26 m vorwiegend Feinkies
 - 28 m einige Tonsand-Stückchen
- 29.0 Quarzkies um 1 cm Ø, 1 Biotit-Quarzit, zahlreiche rote Tongeröll-Stücke
- 30.0 Quarzkies zurücktretend, vorw. Fein- bis Mittelsandstein, dunkelrot, tonig
- 35.0 Mittelsand, graurosa (Tonanteil ausgespült), bei 31 m noch Quarz-Splitter (Nachfall), ab 32 m ca 10 % Grobkorn
- 36.0 Grobsand, um 1 mm Ø, schwach mittelsandig
- 39.0 Grobsand wie oben, etwas Feinkies bis 4 mm Ø
- 42.0 Mittel- bis Grobsand, feinsandig, graurosa (Feinanteil + ausgespült ?)
- 44.0 Grobsand, mittelsandig, spärlich Feinkies bis 3 mm
- 45.0 Grobsand bis Feinkies, max. Ø 1 cm, Quarz, dunkle Quarzite
- 51.0 Mittel- bis Grobsand, max. Ø 1 mm, graurosa (Tonanteil ausgespült ?), bei 49 m feinsandig
- 54.0 Grob- bis Mittelsand, dunkelrosa, max. Ø 1 mm
- 61.0 Mittelsand, hell- bis dunkelrosa, schwach bindig und feinsandig, spärlich Grobkorn bis 1 mm
- 63.0 Mittel- bis Grobsand, hellrosa, max. 1 mm
- 69.0 Mittelsand, hellrosa, schwach bindig, spärlich Grobkorn
- 71.0 Fein- bis Mittelsand, dunkler als oben
- 75.0 Mittel- bis Grobsand, dunkelrosa
- 77.0 Mittelsand, rosa, etwas Feinsand (teilweise ausgespült ?)
- 90.0 Mittel- bis Grobsand, rosa, max Ø 1 mm
- 99.0 Mittel- bis Feinsand, dunkelrosa, spärlich Grobkorn
- 100.0 Mittel- bis Grobsand, max. 1.5 mm
- 103.0 Mittel- bis Feinsand, etwas Grobkorn
- 106.0 Mittel- bis Grobsand, max. Ø 1 mm, bei 106 m feinsandig
- 110.0 Mittel- bis Feinsand, etwas Grobkorn
- 111.0 Mittel- bis Grobsand, noch Feinkorn
- 112.0 Mittel- bis Grobsand, max. Ø 1mm
- 113.0 Mittel- bis Grobsand, sehr hellrosa
- 116.0 Fein- bis Mittelsand

- 117.0 m Mittel- bis Grobsand, hellrosa, max. Ø 1 mm
- 118.0 wie oben, max. 1.5 mm
- 120.0 Mittel- bis Grobsand, bei 120 stärker feinsandig (Endteufe).

Deutung:

- 0 - 5.0 m Quartär
- 63.0 7. Sequenz, vorwiegend in geröllarmer Entwicklung, Untergrenze daher problematisch und nur durch Mächtigkeitsvergleich mit der Umgebung festzulegen.
- 120 m 6. Sequenz (ohne Untergrenze).

Seelebach, 1967,
r 5071, h 6757, 356 m NN, 3.4 m unter Röt-Basis.

Eigene Aufnahme (gekürzt):

- 0 - 1,2 m Ton, braungrün, mit Sandsteinstücken, durchwurzelt
- 11,0 Mittel- bis Grobsandstein, grünlich, max. Ø 3 mm, ab 4,0 m schwach karbonatisch
- 18,5 Mittel- bis Grobsandstein, weißgrau, rostgelb getupft, karbonatisch, grüne Tonstücke, Quarzkristall-Splitter
- 22,8 wie oben, ca. 50 % Karbonat-Stücke
- 23,8 Fein- bis Mittelsandstein, dunkelrosa und weiß, tonig, karbonatisch
- 24,4 Fein- bis Mittelsandstein mit 20 % Grobkorn, max. Ø 3 mm, dunkelrosa, karbonatisch
- 29,7 Tonstein, feinsandig, grauviolett-violettrot, schwach karbonatisch, reichlich heller Feinglimmer
- 44,5 Mittelsandstein, tonig, einige % Grobkorn, max. Ø 2 mm, vorwiegend dunkelrosa, 34,5-37,9 m schwach karbonatisch
- 46,2 Tonstein, dunkelbraunrot, feinglimmerig
- 50,3 Glimmerton, grün, sandig und roter, toniger Mittelsandstein
- 52,3 Mittelsandstein, tonig, dunkelrosa
- 55,2 Grobsandstein, feinkiesig: Quarz bis 6 mm, 10 % gelbliche Feldspäte, einige schwarze Körner
- 68,5 Wechschelschichten, tonig-sandig, oben und bei 61,8-64,2 stärker tonig, vereinzelt Karbonat-Stückchen (Nachfall?)
- 72,5 Mittel- bis Grobsandstein, max. Ø 4 mm, 10 % Feldspat
- 77,2 Tonstein, braunrot, sandig, feinglimmerig
- 81,3 Wechschelschichten, tonig-sandig

- 85,1 m Mittel- bis Grobsandstein, max. ϕ 4 mm, 10 % Feldspat, einige schwarze Körner
- 94,2 Wechselschichten, tonig-sandig, rot-weiß gestreift
- 101,0 Mittelsandstein, schwach tonig
- 104,5 Wechselschichten, tonig-sandig
- 112,7 Mittelsandstein, schwach tonig, etwas Grobkorn, 104,5-110,3 m vorwiegend weiß
- 119,5 Wechselschichten, tonig-sandig, rot-weiß
- 124,5 Mittelsandstein, weiß, wie -110,3 m
- 129,0 Tonstein, braunrot, sandig, und Tonsandstein
- 133,2 Mittel- bis Grobsandstein, max. ϕ 4 mm, tonig, oben rosa, unten weiß
- 137,0 Wechselschichten, tonig-sandig, rot-weiß
- 140,5 Mittel- bis Grobsandstein, weißgrau, max. ϕ 4 mm
- 150,0 Tonsandstein, dunkelrosa (Endteufe).

Deutung:

- 1.2 m Quartär
- 24.2 m Solling-Folge (11. Sequenz)
 - 22.8 Banksandstein B
 - 24.4 Banksandstein A, basal vergrößert
- 55.2 m 10. Sequenz
Basissandstein von 52.3 m
- 85.1 m 9. Sequenz
Basissandstein ab 81.3 m
- 140.5 m 8. Sequenz
Basissandstein ab 137 m
- 150.0 m 7. Sequenz : STEINLEINS Wechselschichten (ohne Untergrenze).

G e h ü l z , 1956,

r 5037, h 6760, 362 m NN, 12 m unter Röt-Basis

Bohrmeister-Aufnahme bei SCHREIBER (1957, S. 183).

Deutung:

- 4.8.8 m Quartär
- 10.2 m Solling-Folge (11. Sequenz)
- 150.0 m s10 - s7 (nicht gliederbar)
 - 12.8 m Letten, oben graublau, unten rot
 - 150.0 Sandsteine, hellrot und Letten
 Die Gliederung SCHREIBERS (l. c.) läßt sich nicht begründen.

B 1 . 5 7 3 4 W a l l e n f e l s

S t e i n b e r g, 1953, teilweise gekernte Versuchsbohrung, Lage etwa r 5595, h 7145, 342 m NN, im Unteren Muschelkalk.

Profil von SCHREIBER (1956, Profil 15, S. 56) aufgenommen.

Deutung:

- 4.9 m Quartär
- 47.3 m Unterer Muschelkalk, - 43 m Mergelfazies,
- 47.3 m Basisdolomit
- 175.3 m Röt, weitere Untergliederung und Säulenprofil
s. bei EMMERT & v. HORSTIG (1972, Abb. 19, S. ...)
- 199.5 m Solling-Folge (11. Sequenz)
- 305.0 m 10. - 8 . Sequenz (nicht gliederbar).

F r i e s e n, 1950,
r 4519, h 7065, 340 m NN, etwa Muschelkalk/Röt-Grenze.
Profil von SCHREIBER (1956, S. 57, Profil 17) aufgenommen.

Deutung:

- 0 - 8,5 m Quartär
- 70,0 Röt so2
- 14,1 (Myophorien-Schichten)
- 29,0 Obere Röt-Tone
- 61,2 Obere Plattensandsteine + Rötquarzit
- 70,0 Untere Röt-Tone (ohne Untergrenze).

F r a n k e n w a l d g r u p p e III, 1962,
r 5390, h 7033, 339 m NN, Röt.

Bohrmeister-Profil (gekürzt):

- 0 - 1,4 m Ton, rotgrau
- 12,5 Sandsteingeröll
- 16,0 Letten, rotbraun und sandig
- 25,5 Sandstein, grüngrau und braun, teilweise stark tonig
- 38,5 Ton, dunkelgrau bis graublau, schiefrig, schwach sandig, teilweise sehr hart
- 44,0 Sandstein, gelbgrau, teilweise sehr hart, mit grauen Schiefer- und Toneinlagen
- 51,0 Sandstein, grau, feinkörnig
- 54,3 Sandstein, feinkörnig, mit Ton- und Schiefereinlagen
- 57,0 Sandstein, graubraun, feinkörnig, mit Toneinlagen

- 63,5 m Sandstein, weißer, feinkörnig, mit grüngrauen, graublauen und z.T. rotbraunen Ton- und Schieferereinlagen
- 72,0 Sandstein, fein- bis grobkörnig, teilweise etwas tonig
- 94,0 Sandstein, feinkörnig, tonig
- 95,1 Sandstein, grobkörnig, tonig
- 124,3 Sandstein, feinkörnig, tonig
- 125,9 Sandstein, grobkörnig, etwas tonig, weißgrau und braun
- 141,0 Sandstein, sehr feinkörnig, etwas tonig, weißgrau und braun
- 155,0 Sandstein, fein- bis grobkörnig, mit grüngrauen Schiefer- und weißgrauen Toneinlagen
- 165,0 Sandstein, grobkörnig mit schwachen grünen Schiefer- und rotbraunen Toneinlagen
- 170,0 Sandstein, feinkörnig, teilweise stark tonig

Deutung:

- 12.5 m Quartär
- 38.5 m Röt
- 63.5 m Solling-Folge (11. Sequenz)
- 95.1 m 10. Sequenz, Basissandstein ab 94 m
- 125.9 m 9. Sequenz, Basissandstein ab 124.3 m
- 170.0 m 8. Sequenz (ohne Untergrenze).

Die Deutung EMMERTs in EMMERT & v. HORSTIG (1972, S. 214-215, Bohrprofil 3) ist abzulehnen. Er berücksichtigt nicht die Ansatzhöhe der Bohrung im tiefen Röt.

Frankenwaldgruppe II, 1955,
r 5371, h 7011, 337 m NN, Röt.

Schichtverzeichnis bei SCHREIBER (1956, S. 60, Prof.36).

Deutung:

- 11.2 m Quartär
- 38.5 m Röt
- 73.0 m Solling-Folge
 - 66.9 m Banksandstein B
 - 73.0 m Banksandstein A, basal vergrößert
- 144.0 m 10. - 8. Sequenz (nicht gliederbar),
hervorzuheben sind "graue und rote Letten"
- 83.75 m.

Frankenwaldgruppe I, 1953,
r 5358, h 6986, 332 m NN, Röt.

Profil von SCHREIBER (1956, S. 56/57, Prof. 16:
"Dörfles") aufgenommen.

Deutung:

- 11.7 m Quartär
- 51.8 m Röt
 - 26.5 m Untere Röt-Tone
 - 51.8 m Helle Pseudomorphosen-Schichten
- 80.4 m Solling-Folge (11. Sequenz)
 - 72.0 m Banksandstein B
 - 80.4 m Banksandstein A
- 110.0 m 10. Sequenz (ohne Untergrenze).

Kronach IV, (etwa 1960),
r 5312, h 6899, 320,5 m NN, Röt.

Bohrmeister-Profil (gekürzt):

- 0 - 1,3 m Letten, grünbraun
- 4,8 Grobkies mit Sand
- 27,5 Röt, quillt stark
- 39,5 Sandstein, rotbraun, mit schwachen grau-
grünen Lettenschichten, ab 38,5 m schwache
Gipsschichten
- 41,5 Tonschiefer, grau und grün
- 57,3 Ton, graugrün, mit schwachen Sandstein-
schichten und Gipseinlagen, von 52,5-
53,5 m harter grauer Sandstein
- 65,2 Sandstein, grau, sehr hart
- 68,3 Ton, grün, mit Sandsteinschichten
- 73,8 Sandstein, weißgrau, sehr hart
- 77,0 Sandstein, gelblich
- 83,3 Sandstein, rötlich
- 90,0 Ton, rot, mit Sandstein
- 100,5 Sandstein, feinkörnig, mit roten und
grünen Tonschichten
- 106,7 Sandstein, mittelkörnig, von 102-105,5
stärker tonig
- 112,8 Ton mit Sandsteinschichten, feinkörnig
- 113,6 Sandstein, mittelkörnig
- 114,0 Ton, grün und grau, mit schwachen Gips-
lagen
- 115,2 Ton, rotbraun
- 119,1 Ton und Sandstein, feinkörnig
- 119,3 Gipsschicht (Endteufe).

Deutung:

- 4.8 m Quartär
- 52.5 m Röt
 - 27.5 m Untere Röt-Tone
 - 52.5 m Helle Pseudomorphosen-Schichten
- 83.3 m Solling-Folge (11. Sequenz)
 - 73.8 m Banksandstein B
 - 83.3 m Banksandstein A
- 113.6 m 10. Sequenz
- 119.3 m 9. Sequenz (ohne Untergrenze).

K r o n a c h VI, (1963)

r 5302, h 6613, 308 m NN, 27 m unter Solling-Folge.

Bohrmeister-Profil:

- 0 - 0,7 m Sandstein, rot, tonig
- 1,2 Kies, rund, flach, mit Geröll
- 2,9 Sandstein, rot, hart
- 5,0 Sandstein, rot, hart mit Blockwerk
- 9,4 Sandstein, rot, hart
- 20,5 Sandstein, rot, feinkörnig
- 23,5 Sandstein, grobkörnig, rot, 2-8 mm $\emptyset$
- 30,0 Sandstein, mit eingelagertem Ton, hellrot
- 36,0 Sandstein, rot, mit eingelagertem Ton
- 40,2 Sandstein, hellrot, grobkörnig, 0-4 mm $\emptyset$
- 44,0 Sandstein, rot, ca. 2 mm $\emptyset$, mit rotbraunen, sehr harten tonigen Einlagen
- 49,0 Sandstein, hellrot mit Toneinlagen, sehr hart
- 56,3 Sandstein, hellrot, feinkörnig, sehr hart
- 69,4 Sandstein, hellrot, feinkörnig, mit Tonballen
- 74,1 Sandstein, hellrot, feinkörnig, ca. 2 mm $\emptyset$ mit Tonballen
- 78,9 Sandstein, hellrot, grobkörnig, mit Quarzkies, hart
- 87,0 Ton, rot, sandig
- 91,0 Sandstein, hellrot mit starken tonigen Einlagen
- 94,0 Sandstein, feinkörnig, hellrot, quarzig, mit Quarzbrocken, 15 mm $\emptyset$
- 97,0 Sandstein, feinkörnig, hellrot, quarzig
- 101,3 Sandstein, grobkörnig, hellrot
- 108,0 Sandstein, grobkörnig, rot mit starken tonigen Einlagen
- 110,7 Sandstein, grobkörnig, hellrot
- 130,0 Sandstein, grobkörnig, hellrot (Endteufe).

Deutung:

- 5.0 m Quartär
- 23.5 m 10. + 9. Sequenz (ungegliedert)
- 78.9 m 8. Sequenz
- 130.0 m Basissandstein ab 74.1 m
- 7. Sequenz
 - 91 m STEINLEINS Wechselschichten
 - 130 m Kulmbacher Konglomerat (ohne Untergrenze)

R o d a c h e r G r u p p e III, 1970,
r 5360, h 6601, 309 m NN, 32 m unter Röt-Basis.

Bohrmeister-Profil bei EMMERT & v. HORSTIG (1972, S. 217,
Vogtendorf, Tiefbrunnen 3).

Deutung:

- 3.0 m Quartär
- 31.1 m 10. Sequenz
- 64.3 m 9. Sequenz
- 121.5 m 8. Sequenz
- 121.7 7. Sequenz (ohne Untergrenze).

R o d a c h e r G r u p p e I, 1958
r 5400, h 6600, 312 m NN, Grenze so1/so2.

Eigene Aufnahme (gekürzt):

- 0 - 2,2 m Lehm, sandig, mit Kies
- 5,1 Mittelsand, weiß-grüngrau, tonig, max. $\varnothing$ 2 mm, 10 % Feldspat, einige weiße und rote Chalcedon-Stückchen, Quarzdrusen
- 7,5 Tonsand, graurötlich, ca. 50 % Schlämmrückstand: Mittelsand mit Quarzdrusen
- 10,0 Tonsand, braunrot, mit reichlich Hellglimmer, teilweise karbonatisch, Quarzkristalle bis 1 cm
- 11,5 Sand, tonig, graurötlich oder grün, einige Quarzkristalle
- 17,0 Sandstein-Bruchstücke, weißgrau, quarzitisch oder karbonatisch gebunden, $\varnothing$ 0,3-0,5, max. 4 mm, 10-20 % Feldspat, ca. 5 % grüne Tonstückchen, Bruchstücke von Quarz- und Karbonat-Kristallen
- 18,5 Mittelsand, violettgrau, mit Mn-tupfigen Karbonat-Stückchen
- 22,0 Mittelsandstein, weißgrau, quarzitisch, ca. 30 % Karbonat-Stückchen
- 25,2 wie oben, ohne Karbonat

- 28,0 m Mittelsandstein, weißgrau, quarzitisch, ca. 10 % Karbonat-Stückchen, 10-20 % Feldspat, max. 4 mm ϕ , spärlich grüne Tonstückchen
- 31,0 Ton-Silt-Stein, braunrot, sandig, sehr reich an hellem Feinglimmer, Karbonat-Stückchen
- 32,0 Mittel- bis Feinsand, schwach tonig,
- 36,2 Ton-Silt-Stein, braunrot, sehr glimmerreich, teilweise karbonatisch
- 40,7 Mittel- bis Grobsand, rosa, max. 1 mm ϕ , 20 % Feldspat
- 45,5 Mittel- bis Feinsand, rosa, reichlich Hellglimmer
- 46,5 Ton-Silt-Stein, braunrot und grün, reichlich Glimmer (auch Biotit)
- 54,0 Mittel- bis Grobsand, rosa-graurötlich, max. 7 mm ϕ (Quarz), einige Lydit-Körner, Karbonat (Nachfall?)
- 58,0 Ton-Silt-Stein, braunrot und grün, mit reichlich Biotit und Sand-Gehalt (bes. 54,0-55,3 und 56,0-56,6), z.T. schwach karbonatisch
- 64,0 Mittel- bis Grobsand, graurötlich, einige % Feinkies, max. ϕ 5 mm, 10 % Feldspat
- 65,0 Mittel- bis Grobsand, ohne Feinkies, Tonstückchen mit Biotit, Feinsandstein, weiß, tonig (Endteufe).

Deutung:

- 2.2 m Quartär
- 28.0 Solling-Folge (11. Sequenz)
 - 17.0 Banksandstein B
 - 28.0 Banksandstein A
- 64.0 10. Sequenz
Basissandstein ab 58 m
- 65.0 9. Sequenz (ohne Untergrenze).

R o d a c h e r G r u p p e II, 1958
r 5387, h 6599, 313 m NN, innerhalb der 11. Sequenz.

Bohrmeister-Profil bei HERTLE (1962, S. 220) und
EMMERT & v. HORSTIG (1972, S. 217, Vogtendorf, Tiefbrunnen 2).

Deutung:

- 3.5 m Quartär
- 23.5 Solling-Folge (11. Sequenz)
 - 17.0 Banksandstein B
 - 23.5 Banksandstein A
- 70.0 10. + 9. Sequenz.

B l . 5 8 3 4 K u l m b a c h

W e i ß e n b r u n n III, 1962, Saugbohrung
r 5436, h 6270, 333 m NN, knapp unter s8-Basis,

Fazielle Umdeutung der Aufnahme SCHRÖDERs (unpubl.):

- 1 - 6 m Grobsandstein, ab 5 m mit Geröllen
- 11 Wechschelschichten
- 17 Geröllsandstein
- 25 Wechschelschichten
- 30 Geröllsandstein
- 33 Wechschelschichten
- 42 Geröllsandstein
- 44 Wechschelschichten
- 61 Geröllsandstein und Wechschelschichten in
enger Abfolge
- 86 Geröllsandstein
- 137 Sandstein, $\pm$ tonig, $\pm$ feinkiesig,
(Endteufe).

Deutung:

- 1 m Quartär
- 86 7. Sequenz
 - 11 m STEINLEINs Wechschelschichten
 - 86 Kulmbacher Konglomerat
Basissandstein ab 61 m
- 137 6. Sequenz, höchstwahrscheinlich noch höhere Teile
der 5. Sequenz.

B l . 5 8 3 5 S t a d t s t e i n a c h

K u l m b a c h II, Stadtwerke, 1961
r 6472, h 5298, 310 m NN, in den Unteren Plattensandsteinen
des Röt.

Bohrmeister-Aufnahme mit Ergänzungen von B. SCHRÖDER:

- 0 - 0.25 m Humus
- 0.5 Lehm, sandig
- 1.4 Lehm, sandig, fein, graubraun
- 3.0 Kies, leicht tonig
- 6.2 Buntsandstein, feinsandig
- 10.1 Buntsandstein, stark rötlich
- 14.0 Buntsandstein, stark rötlich, feinkörnig
- 28.4 Buntsandstein, feinkörnig, hell
- 32.3 Letten, hart, rot, mit feinen Sandstein-
einlagen
- 33.8 Buntsandstein bis 2 mm, rötlich
- 36.5 Buntsandstein, sehr feinkörnig und hart
- 39.35 Buntsandstein, sehr feinkörnig, hart und tonig
- 46.5 Buntsandstein, sehr feinkörnig, hart und
tonig (Keuperton)

- 47.6 m Buntsandstein bis 1 mm, hell
- 77.8 Buntsandstein, feinkörnig, hart und tonig
- 81.2 Quarze bis 6 mm
- 84.2 Körnung bis 8 mm Ø und schwache tonige Schichten
- 87.5 Buntsandstein, feinkörnig, stark tonig
- 93.75 Buntsandstein, feinkörnig, ziegel- und hellrote tonige Schichten dazwischen
- 94.3 Buntsandstein bis 8 mm
- 112.75 Buntsandstein, feinsandig, hell und tonig
- 113.8 Buntsandstein, rot, stark tonig
- 117.2 Buntsandstein, hell, mittel- bis feinkörnig mit Tonschichten
- 118.9 Buntsandstein, hellrot, feinkörnig, tonig, sehr hart
- 120.7 Buntsandstein, hellrot, mittelkörnig, tonig
- 124.4 Buntsandstein, hell, mittel bis grobkörnig, tonig
- 126.5 Buntsandstein grau-braun, mittelkörnig, leicht tonig
- 132.5 Buntsandstein, hell, leicht tonig, Quarze bis 6 mm
- 134.7 Buntsandstein, feinkörnig, stark tonig
- 140.8 Buntsandstein, feinsandig u, stark tonig
- 146.2 Buntsandstein, mittelkörnig, bis 8 mm Ø
- 147.8 Buntsandstein, feinkörnig, bis 1 mm Ø
- 148.2 Letten, grüngrau und ziegelrot
- 150.5 Buntsandstein, rötlich, feinkörnig, bis 1 mm Ø
- 157.15 Buntsandstein, mittelkörnig, bis 2 mm Ø
- 159.0 Ton, ziegelrot, leicht sandig
- 160.15 Buntsandstein, stark tonig
- 162.2 Buntsandstein, feinkörnig, stark tonig
- 167.8 Buntsandstein, mittelkörnig, bis 2 mm Ø
- 170.2 Buntsandstein, mittel bis grobkörnig, bis 10 mm Ø
- 176.4 Buntsandstein, sehr feinkörnig und stark tonig
- 178.4 Buntsandstein, fein- bis mittelkörnig
- 180.0 Letten, fest, rot (Endteufe).

Deutung:

- 3.8 m Quartär
- 14.0 Untere Plattensandsteine des Röt
- 33.8 Solling-Folge (11. Sequenz)
 - 28.4 m Banksandstein B
 - 32.3 m Tonige Zwischenschichten
 - 33.8 m Banksandstein A
- 94.3 10. + 9. Sequenz (ungegliedert)
- 132.5 8. Sequenz
- 170.2 7. Sequenz
 - 140.8 STEINLEINs Wechschelschichten
 - 170.2 Kulmbacher Konglomerat
- 180.0 6. Sequenz (ohne Untergrenze).

4.5 Tagesaufschlüsse

und Geländeprofile

Bl. 5631 Meeder

Lauter-Quertal zwischen Görsdorf und Tremersdorf:

1. Geländeprofil zwischen Grenzstein 65 (r 2628, h 8287) und Hp. Görsdorf (r 2595, h 8245), s2 - s4.
2. Bahneinschnitte von (r 2584, h 8216) bis (r 2543, h 8174), s6 - s10.

Bl. 5632 Neustadt bei Coburg

3. Sandgruben in Thann (r 3594, h 7652), Kulmbacher Konglomerat
4. Sandgrube südwestlich Ketschenbach (r 3538, h 7758), Kulmbacher Konglomerat s7'sc.
5. Wasserrisse im Waldstück "Wüstensee", Fußpunkt (r 3515, h 7783), s7/s8 -Grenze.
6. Mupp-Berg, Wasserrisse am Schießhaus, Fußpunkt (r 3802, h 7684), s7/s8 -Grenze.
7. Mupp-Berg, Wasserrisse unterhalb Pav. bei 424,0 (r 3851, h 7641), s7 bis s8-Basis.
8. Sandgrube Hebentanz (r 3700, h 7415), s6/s7 - Grenze.

Bl. 5732 Sonnefeld

9. Straßenböschung nordwestl. Fürth a. B. von (r 3969, h 7200) bis (r 4002, h 7160), s6/s7-Grenze (Aufschl. 16. 8., S. 64 bei SCHRÖDER 1970 b).
10. Feldstraßen zwischen Fürth a. B., Plesten und dem Plestener Berg, so - mu, insbesondere bei (r 4032, h 7107) Helle Pseudomorphosen-Schichten (r 4024, h 7104) Rötquarzit + Obere Plattensandsteine (r 4018, h 7078) Myophorien-Schichten

Bl. 5733 Kronach

11. Burggrub, Felsenkeller (r 4772, h 7294), Rotliegendes, Obere Gruppe, (Aufschl. 16. 5, S. 64 bei SCHRÖDER 1970 b).
12. Burggrub, Böschung der Mitwitzer Str. (r 4766, h 7272), Zechstein 1, (Aufschl. 16.5 bei SCHRÖDER l.c.).

13. Gundelsdorf, nördliche Ziegeleigrube (r 5060, h 7250), Rotliegendes, Mittlere Gruppe.
14. Gundelsdorf, südliche Ziegeleigrube (r 5056, h 7210), Weißliegendes - su1.
15. Rohrgraben längs der Str. Glosberg - Gundelsdorf von (r 5127, h 7200) bis (r 5082, h 7159), Zechstein, Buntsandstein bis zur 5. Sequenz.
16. Rohrgraben längs der Str. Glosberg - Birkach von (r 5182, h 7195) bis (r 5187, h 7170), s2 - s5.
17. Sandgruben südwestlich Birkach, (r 5124, h 7130), Kulmbacher Konglomerat s7'sc.
18. Nordfuß des Hasenberges, Sandgruben und Hohlwege von (r 4766, h 7130) bis (r 4780, h 7117), s7 - s8-Basis.
19. Sandgrube östl. Haig an der Str. nach Gundelsdorf, (r 4936, h 7177), s4.
20. Sandgrube südwestl. der Veitenwüstung, (r 4705, h 7063), s7.
21. Kien-Berg, westl. Knellendorf, Sandgruben, Hohlwege und Wasserrisse von (r 5044, h 7045) bis (r 4999, h 7035), s9.
22. Kamm-Berg, Forststraße von (r 5227, h 7134) nach SW, Hohlweg nach SSE, s8 - s11-Basis.
23. Schlucht südlich Bernsroth, Fußpunkt (r 5180, h 6932), s10 - s11.
24. Steinbruch Schmidt, Seelacher Berg, (r 5085, h 6818), s11.
25. Schlucht westl. der Südbrücke Kronach, Fußpunkt (r 5112, h 6604), s10 - s11, (Prof. 12 - 14 bei SCHREIBER 1956).
26. Rodach-Prallhang und Hohlwege südlich Friedrichsburg, von (r 5144, h 6442) bis (r 5160, h 6456), s7 - s8-Basis.
27. Sandgrube Neuenreuth, (r 5155, h 6410), s6 - s7.
28. Plestener Weg bei Wörlsdorf, von (r 4135, h 7000) bis (r 4089, h 6985) und (r 4105, h 7005), s5 - s8-Basis.
29. Forstweg südwestl. Mitwitz, Fußpunkt (r 4328, h 6760), s7, (Prof. 1 bei BANTZ 1965).
30. Nordwestlich Leutendorf, Bergsporn zwischen Steinach-Tal, Rinnlesgraben und Gitterlinie 66, 14 Aufschlußpunkte (Weganschnitte, Stbr.), s11, Röt, tiefster Muschelkalk.

Bl. 5734 Wallenfels

- 31. Sandgrube nördlich Rugendorf, (r 6174, h 6444), Rotliegendes, Obere Gruppe.
- 32. Eichelberg westl. Friesen, Geländeprofil von (r 5360, h 7106) bis (r 5386, h 7100), s11 - Muschelkalk-Basis.
- 33. Rodach-Prallhang an der Rabensteiner Höhe (Kindles-Knock) südwestl. Zeyern, "Zeyerner Wand", (r 5780, h 6980), so/mu - Grenzregion.
- 34. Sandgrube Weißenbrunn, (r 5390, 6285), s8.

Bl. 5834 Kulmbach

- 35. Lehenthaler Str., Böchungen und Stbr. von (r 6066, h 5678) bis (r 6131, h 5755), s11, Röt in Sandsteinfazies.

Bl. 5935 Marktschorgast

- 36. Sandgrube nördlich Sandreuth (r 6980, h 4252), s6.
- 37. Sandgruben um Höhe 367, südöstl. Lindau, etwa (r 6615, h 4572), s6 - s7.
- 38. Geländeprofil Tauschthal (r 6796, h 4714) - Weiherleithen (r 6838, h 4720), s11 - Muschelkalk-Basis.

Weitere Aufschlüsse bei Ködnitz, Trebgast, Lindau, Waldau, Harsdorf und Ramsenthal s. bei EMMERT & WEINE (1962).

L i t e r a t u r

- ALLEN, J. R. L. (1968): Current ripples. Their relationships to patterns of water and sediment motion.- 433 pp., Amsterdam (North Holland Pub. Comp.).
- ARBEITSAUSSCHUSS BUNTSANDSTEIN der Geologischen Landesämter (1974): Richtlinien zur Gliederung des westdeutschen Buntsandstein.- Geol. Jb., A 25, 123-125.
- BACKHAUS, E. (1968): Fazies, Stratigraphie und Paläogeographie der Solling-Folge (Oberer Buntsandstein) zwischen Odenwald - Rhön und Thüringer Wald.- Oberrhein. Geol. Abh. 17.
- BANTZ, H.-U. (1965): Stratigraphische und tektonische Untersuchungen auf dem Westteil des Gradabteilungsblattes Kronach.- Diplomarbeit, Erlangen 1965 (Manusk.).
- (1968): Stratigraphie und Tektonik des Mesozoikums an der Kulmbach-Eisfelder Störungszone bei Mitwitz/Ofr.- Geol. Bl. NO-Bayern, 18, 16-34.
- BAYERISCHES LANDESAMT f. WASSERVERSORGUNG:
Jahresberichte 1952/54 - 1968.
- BECHER, A. (1965): Eine Tonmineralfolge vom Beckenrand zum Beckeninneren im Buntsandstein Nordost-Bayerns.- Beitr. Miner. Petr., 11, 586-613.
- BERGER, K. & SAIGER, M. (1964): Zur Radioaktivität des Oberen Buntsandsteins in Oberfranken.- Geologica Bavarica, 53, 174-193.
- BOIGK, H. (1959): Zur Gliederung und Fazies des Buntsandsteins zwischen Harz und Emsland.- Geol. Jb., 76, 597-636.
- (1961): Ergebnisse und Probleme stratigraphisch-paläogeographischer Untersuchungen im Buntsandstein Nordwestdeutschlands.- Geol. Jb., 78, 123-134.
- BREYER, F. (1972): Versuche zur geologischen Erkundung des Untergrundes in Mittel- und Oberfranken mittels gravimetrischer und seismischer Messungen.- Z. Deutsch. Geol. Ges., 123, 235-258.
- BRINKMANN, R. (1933): Über Kreuzschichtung im deutschen Buntsandsteinbecken.- Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl., IV, H. 32, 12 S.
- CRAMER, P. (1964): Perm.- Buntsandstein.- In: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:500 000, 55-81, 2. Aufl.

- DORN, P. (1926): Zur Kenntnis des oberfränkischen Buntsandsteins.- Geogn. Jh., 39, 1-10.
- (1931): Das Stockheimer Becken.- Jber. Mitt. Oberrhein. geol. Ver., 20, 49-76.
 - (1932): Der oberfränkisch-oberpfälzische Buntsandstein.- Z. deutsch. geol. Ges., 83, 1931, 13-38.
 - (1936): Zur Fossilführung des Oberfränkischen Buntsandsteins.- Zentralbl. f. Min. etc., 1936, B, 433-437.
- DUFF, P. Mc L.D., HALLAM, A. & WALTON, E. K. (1967): Cyclic sedimentation.- Developments in Sedimentology, 10
- EINSELE, G. (1963): "Convolute bedding" und ähnliche Sedimentstrukturen.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 116, 162-198.
- EMMERT, U. (1961): Die Bohrung Ramsenthal und ihre Bedeutung für die Buntsandsteingliederung in Oberfranken.- Geol. Bl. NO-Bayern, 11, 212-215.
- EMMERT, U., v. HORSTIG, G. & WEINELT, W. (1960): Geologische Karte von Bayern 1:25 000, Bl. Nr. 5835 Stadtsteinach mit Erläuterungen.
- EMMERT, U. & v. HORSTIG, G. (1972): Geologische Karte von Bayern 1:25000, Bl. Nr. 5734 Wallenfels mit Erläuterungen.
- FALK, F., GRUMBT, E. & LÜTZNER, H. (1964): Stratigraphie und Fazies des Unteren und Mittleren Buntsandsteins im thüringischen Werra-Kaligebiet.- Geologie, 13, 288-302.
- FALK, F., LÜTZNER, H., GRUMBT, E. & ELLENBERG, J. (1972): Gesteinstypen klastischer Sedimente und ihre Anwendung in der Lithologie.- Geologie, 21, 585-607.
- FRANTZEN, W. (1939): Abdrücke in den hellen Pseudomorphosenschichten des oberen Buntsandsteins im nordoberfränkischen Gebiet.- Zentralbl. f. Min. etc., 1939, B, 298-302.
- FREYBERG, B. v. (1935): Zur Paläogeographie des Jungpaläozoikums in Deutschland.- Z. deutsch. geol. Ges., 87, 193-209.
- (1965): Zyklen und stratigraphische Einheiten im Mittleren Keuper Nordbayerns.- Geologica Bavarica, 55, 130-145

- FÜCHTBAUER, H. & GOLDSCHMIDT, H. (1959): Die Tonminerale der Zechsteinformation.- Beitr. Miner. Petr., 6, 320-345.
- FÜCHTBAUER, H. (1964): Fazies, Porosität und Gasinhalt der Karbonatgesteine des norddeutschen Zechsteins.- Z. deutsch. geol. Ges., 114, 484-531.
- (1967): Der Einfluß des Ablagerungsmilieus auf die Sandstein-Diagenese im Mittleren Buntsandstein.- Sedimentary Geology, 1, 159-179.
 - (1974): Zur Diagenese fluviatiler Sandsteine.- Geol. Rdsch., 63, 904-925.
- FÜCHTBAUER, H. & MÜLLER, G. (1970): Sediment-Petrologie Teil II: Sedimente und Sedimentgesteine.- 726 S., Stuttgart (Nägele & Obermiller).
- GOLLER, K. (1935): Die Geologie des Gebietes von Weidenberg - Goldkronach.- Abh. Preuß. Geol. L.-Anst., N. F., 165.
- GOLWER, A. (1960): Beiträge zur Gliederung des Buntsandsteins bei Eisfeld (Südthüringen).- Geol. Bl. NO-Bayern, 10, 65-74.
- GRUMBT, E. (1969): Beziehungen zwischen Korngröße, Schichtung, Materialbestand und anderen sedimentologischen Merkmalen in feinklastischen Sedimenten.- Geologie, 18, 151-167.
- (1971): Beziehungen zwischen Sedimentationsprozeß und Gefüge in klastischen Sedimenten.- Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., A, Geol. Pal., 16, 297-314.
 - (1974): Sedimentgefüge im Buntsandstein Südwest- und Südthüringens.- Schriftenreihe f. geol. Wissenschaften, 1.
- GUDDEN, H. (1955): Geol. Karte von Bayern 1:25000, Bl. Nr. 5834 Kulmbach mit Erläuterungen.-
- (1973): Die Thermalwasser-Erschließungsbohrung Rodach 1/1972.- Geologica Bavarica, 67, 80-118.
- GÜMBEL, C. W. v. (1879): Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges mit dem Frankenwalde und dem westlichen Vorlande.- Mit 2 geognostischen Karten 1:100 000, 698 S., Gotha (Perthes).
- (1894): Geologie von Bayern. Zweiter Band: Geologische Beschreibung von Bayern.- 1194 S., Cassel.

- HAHN, L. (1974): Geologische Karte von Bayern 1:25 000, Bl. 5732 Sonnefeld mit Erläuterungen.
- HARMS, J. C. & FAHNESTOCK, R. K. (1965): Stratification, bed forms, and flow phenomena (with an example from the Rio Grande).- SEPM Spec. Pub. 12, 84-115.
- HAUDE, R. (1970): Die Entstehung von Steinsalz-Pseudomorphosen.- N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1970, 1-9.
- HEIM, F. (1933): Gliederung und Faziesentwicklung des Oberen Buntsandsteins im nördlichen Oberfranken.- Abh. Geol. Landesuchung Bay. Oberbergamt, 11, 37-45.
- HERTLE, A. (1962): Bohrungen No. 1 und No. 2 des Wasserversorgungsprojektes "Rodacher Gruppe" (Buntsandstein-(Buntsandstein-Profile).- Geol. Bl. NO-Bayern, 12, 219-221.
- HERRMANN, R. (1958 a): Die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse des Stockheimer Beckens.- Geologie, 7, 133-157.
- (1958 b): Zur strukturellen Entwicklung des Stockheimer Rotliegendbeckens.- Geologie, 7, 519-527.
- HUENE, F. v. (1912): Die Cotylosaurier der Trias.- Palaeontographica, 59, 69-102.
- HUTH, R. (1953): Konglomerate im Buntsandstein der Blätter Meeder und Neustadt bei Coburg.- Geologie, 2, 58-63.
- HOPPE, W. (1959): Zyklische Gliederung des Unteren und Mittleren Buntsandsteins in Thüringen.- Ber. geol. Ges. DDR, 4, 3-58.
- (1965): Die Fossilien im Buntsandstein Thüringens sowie ihre stratigraphische und ökologische Bedeutung.- Geologie, 14, 272-323.
- HOPPE, W. & SEIDEL, G., Herausgeber (1974): Geologie von Thüringen.- 985 S., Gotha/Leipzig (VEB Hermann Haack).
- JUNG, W. (1968): s. Zentrales Geologisches Institut.-
- JUNGWIRTH, J. & SEIFERT, J. (1966): Zur Stratigraphie und Fazies des Zechsteins in Südwestthüringen.- Geologie, 15, 421-433.

- JUNGWIRTH, J. (1969): Zur Stratigraphie und Fazies des Unteren und Mittleren Buntsandsteins in Südthüringen. (Wasungen-Sonneberg).- Geologie, Beih. 66.
- KÄSTNER, H., KÜHN, W. & LANGBEIN, R. (1966): Stratigraphische, petrographische und geochemische Untersuchungen im Unteren und Mittleren Buntsandstein des thüringischen Werra-Kaligebietes.- Geologie, 15, 461-483.
- KATZUNG, G. (1966): Sedimentation und Paläogeographie des tieferen Unterrotliegenden im SE-Teil des Thüringer Waldes.- Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., A, Geol. Paläont., 11, 131-136.
- KERKMANN, K. (1969): Riffe und Algenbänke im Zechstein von Thüringen.- Freiburger Forschungshefte, C 252.
- KOZUR, H. (1974): Probleme der Triasgliederung und Parallelisierung der germanischen und tethyalen Trias. Teil I: Abgrenzung und Gliederung der Trias.- Freiburger Forschungshefte, C 298, 139-197.
- KRÄMER, F. & KUNZ, H. (1969): Zum Sedimentationsablauf im Buntsandstein.- Erdöl und Kohle - Erdgas - Petrochemie, 22, 187-192.
- KRISL, P. (1969): Der tiefere Sandsteinkeuper in Nordfranken.- Erlanger geol. Abh., 75.
- KUNTZE, P. (1937): Von der eingeklemmten Dyasscholle am Salzbrunnen bei Sonneberg.- Beitr. Geol. Thür., 4, 60-68.
- LAEMMLEN, (1962): Profil durch den Buntsandstein im Spessart.- HERMANN-ALDINGER-Festschrift, 105-124.
- LANGBEIN, R. (1970): Zur Petrologie der psammitischen Gesteine des Thüringer Buntsandsteins.- Geologie, Beih. 68.
- (1974): Zur Petrologie der Karneole des thüringischen Chirotheriensandsteins (Solling-Folge).- Chemie der Erde, 33, 301-325.
- LEE, C. Y. (1939): Die geologischen Verhältnisse im südlichen Vorland des Thüringer- und Frankenwaldes zwischen Eisfeld und Kulmbach.- Geotekt. Forschungen, 5, 3-59.
- LEPPER, J. (1970): Neue Ergebnisse lithostratigraphisch-fazieller Detail-Untersuchungen im Grenzbereich Mittlerer/Oberer Buntsandstein zwischen Fulda und Neckar.- Diss. Würzburg 1970.

- LINCK, O. (1946): Die sogenannten Steinsalz-Pseudomorphosen als Kristall-Relikte.-
Abh. senckenberg. naturf. Ges., 470.
- LORETZ, H.: Geologische Specialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten, mit Erläuterungen,
(1885) 30. Lief.: Bl. Eisfeld, Meeder, Neustadt a. d. Heide, Sonneberg
(1892) 56. Lief.: Bl. Hildburghausen
(1895) 72. Lief.: Bl. Oeslau, Steinach.
- MEHMEL, M. & WOLF, A. (1965): Quarz-Feldspat-Sande als Rohstoffe für die keramische Industrie.-
Keram. Z., 17, 299-302.
- ORTLAM, D. (1967): Fossile Böden als Leithorizonte für die Gliederung des Höheren Buntsandsteins im nördlichen Schwarzwald und südlichen Odenwald.-
Geol. Jb., 84, 485-590.
- (1970): Die Randfazies des Buntsandsteins im Schwarzwald (dargestellt auf der Basis paläopedologischer Korrelierungen).- Z. deutsch. geol. Ges., 121, 99-103.
 - (1974): Inhalt und Bedeutung fossiler Bodenkomplexe in Perm und Trias von Mitteleuropa.-
Geol. Rdsch., 63, 850-884.
- PETTIJOHN, F. J. & POTTER, P. E. (1964): Atlas and glossary of primary sedimentary structures.-
XV + 370 pp., Berlin - New York (Springer-Verl.).
- PETTIJOHN, F. J., POTTER, P. E. & SIEVER, R. (1972): Sand and sandstones.-
XVI + 618 pp., Berlin - New York (Springer-Verl.).
- PFEIFFER, H. (1966): Dinant und Oberdevon in der Bohrung Mittelberg 1907.-
Geologie, 15, 107-110.
- PROSCH, E. v. (1939): Die Geologie des Gebietes von Kirchenpingarten - Kemnath.-
Jb. Preuß. Geol. L.-Anst., 95, 1938, 132-175.
- PRYOR, W. A. (1971): Petrology of the Weissliegende sandstones in the Harz and Werra-Fulda areas, Germany.
Geol. Rdsch., 60, 524-552.
- PUFF, P. (1964): Zur Parallelisierung von Becken- und Randausbildung des Buntsandsteins.-
Geologie, 13, 395-402.
- REINECK, H.-E. (1958): Longitudinale Schrägschichtung im Watt.- Geol. Rdsch., 47, 73-82.

- REINECK, H.-E. (1963): Sedimentgefüge im Bereich der südlichen Nordsee.-
Abh. senckenberg. naturf. Ges., 505.
- REINECK, H.-E. & SINGH, I. B. (1973): Depositional sedimentary environments (with reference to terrigenous clastics).-
439 pp., Berlin - NewYork (Springer-Verl.).
- RICHTER-BERNBURG, G. (1955 a): Stratigraphische Gliederung des deutschen Zechsteins.-
Z. deutsch. geol. Ges., 105, 1953, 843-854.
- (1955 b): Über salinare Sedimentation.-
Z. deutsch. geol. Ges., 105, 1953, 593-645.
- (1974): Stratigraphische Synopsis des deutschen Buntsandsteins.-
Geol. Jb., A 25, 127-132.
- RIECH, V. (1972): Neue Ergebnisse geologischer Untersuchungen im Muschelkalk und Unterkeuper bei Coburg.-
Z. Deutsch. Geol. Ges., 123, 191-203.
- RIECH, V. & TRUCKENBRODT, W. (1973): Feinstratigraphisch-fazielle Untersuchungen im Unteren Muschelkalk der "Zeyerner Wand" nordöstlich Kronach (Bl. 5734 Wallenfels).- Geol. Bl. NO-Bayern, 23, 101-122.
- RUSITZKA, D. (1968): s. Zentrales Geologisches Institut.
- SCHNEIDER, H.-E. (1967): Stratigraphische und sediment-petrographische Untersuchungen im Oberen Buntsandstein südlich des Thüringer Waldes.-
Freiberger Forschungshefte, C 217.
- SCHNITZER, W. A. (1957): Die Lithologie und Paläogeographie des Buntsandsteins am Westrand der Böhmisches Masse.- Erlanger geol. Abh., 24.
- (1964): Zur Paläogeographie des Buntsandsteins in Mainfranken.- Geologica Bavarica, 53, 7-11.
- (1968): Violett-Horizonte im ostbayerischen Buntsandstein.-
Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. 50, 143-147.
- (1969): Zur Paläogeographie des Buntsandsteins im germanischen und alpinen Sedimentationsraum.-
Z. deutsch. geol. Ges., 118, 1966, 247-255.
- SCHREIBER, S. (1956): Faziesverhältnisse des Buntsandsteins und Keupers bei Kronach. Nebst einer geol. Spezialkarte 1:25 000 der Umgebung von Kronach.-
Erlanger geol. Abh. 22.

- SCHREIBER, S. (1957): Bohrung Gemeinde Gehülz (westlich Kronach).- Geol. Bl. NO-Bayern, 7, 183-184.
- SCHRÖDER, B. (1964): Gliederung des Buntsandsteins auf den Blättern Ebnath und Kemnath (östlich Bayreuth).- Geol. Bl. NO-Bayern, 14, 53-71.
- (1966): Gliederung der Perm-Trias-Bohrungen Ramsenthal und Lindau.- Geol. Bl. NO-Bayern, 16, 153-162.
 - (1967): Neue Ergebnisse in Perm und Trias im Ostteil der Süddeutschen Scholle. (Ein Literaturbericht 1964 - 1966).- Zentralbl. Geol. Paläont., Teil I, 1966, 1788-1797.
 - (1969): Buntsandstein-Gliederung in der Trias-Randfazies im Ostteil der Süddeutschen Scholle.- Z. deutsch. geol. Ges., 118, 1966, 240-246.
 - (1970 a): Ein Profil im randnahen Zechstein und tiefen Buntsandstein bei Kronach/Ofr..- Geol. Bl. NO-Bayern, 20, 39-46.
 - (1970 b): Fränkische Schweiz und Vorland.- Sammlung Geologischer Führer, 50.
 - (1971): Strukturell-fazielle Entwicklung Nordbayerns während Trias und Jura.- N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 138, 101-118.
 - (unpubliziert): Profile der Wasserbohrungen Neustadt-Siemens, Weißenbrunn III und Kulmbach-Fölschnitz.
- SCHÜLLER, M. (1967): Petrographie und Feinstratigraphie des Unteren Muschelkalks in Südniedersachsen und Nordhessen.- Sedimentary Geology, 1, 353-401.
- SINGER, E. (1960): Der Porzellansand von Haig (Landkreis Kronach).- Ber. Dt. Keram. Ges., 37, 517-519.
- SMITH, N. D. (1972): Some sedimentological aspects of planar cross-stratification in a sandy braided river.- J. Sediment. Petrol., 42, 624-634.
- SPÄTH, H. (1973): Morphologie und morphologische Probleme in den Haßbergen und im Coburger Land.- Würzburger Geogr. Arbeiten, 39.
- STAHL, G. (1971): Zur Sedimentologie des tiefen Sandsteins in Nordbayern.- Erlanger geol. Abh., 84.

- STEINLEIN, H. (1938): Das Buntsandsteingebiet zwischen Kulmbach und Bayreuth.-
Abh. Preuß. Geol. L.-Anst., N. F., 180.
- (1953): Der Buntsandstein am Westrand der Böhmisches Masse.- Erlanger geol. Abh., 8.
- STEPHAN, W. (1956): Zur Geologie des Stockheimer Rotliegendbeckens.-
Geologica Bavarica, 27, 273-282.
- (1959): Die Gliederung des Rotliegenden und die Stellung seiner Vulkanite am Südwestrand des Frankenswaldes.- Geol. Rdsch., 48, 92-95.
- TRUCKENBRODT, W. (1972): Die Mitteltrias bei Bayreuth/Weidenberg.- Z. Deutsch. Geol. Ges., 123, 205-213.
- TRUSHEIM, F. (1963): Zur Gliederung des Buntsandsteins.- Erdöl.-Z., 79, 277-292.
- (1964): Über den Untergrund Frankens. Ergebnisse von Tiefbohrungen in Franken und Nachbargebieten 1953 - 1960.- Geologica Bavarica, 54.
- VALETON, I. (1953): Petrographie des süddeutschen Hauptbuntsandsteins.- Heidelberger Beitr. Min. Petr., 3, 335-379.
- WEISSBACH, G. (1975): Kartierung des Buntsandsteins bei Kulmbach/NE-Bayern.- Diplomkartierung Bochum 1972.
- WURSTER, P. (1964): Geologie des Schilfsandsteins.- Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, 33.
- (1965): Krustenbewegungen, Meeresspiegelschwankungen und Klimaänderungen in der deutschen Trias.- Geol. Rdsch., 54, 224-240.
- WOLBURG, J. (1961): Sedimentations-Zyklen und Stratigraphie des Buntsandsteins in NW-Deutschland.- Geotekt. Forschungen, 14, 7-74.
- (1968): Vom zyklischen Aufbau des Buntsandsteins.- N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1968, 535-559.
- ZENTRALES GEOLOGISCHES INSTITUT, Herausgeber (1968): Grundriß der Geologie der Deutschen Demokratischen Republik. Band 1: Geologische Entwicklung des Gesamtgebietes.- 454 S., Berlin (Akademie-Verl.).

ZIMMERMANN, E. (1903): Geologie.

In: Neue Landeskunde des Herzogtums Sachsen-Meiningen-Hildburghausen, 319-493.

- (1915): Bohrloch Mittelberg, 1907.

In: SCHNEIDER, O., Ergebnisse von Bohrungen, VII, Mitt. aus dem Bohrarchiv der Preuß. Geol. Landesanst., 270-272.

T a f e l 1 (Perm, Buntsandstein)

Bild 1: Oberrotliegend-Sandstein ("Rundkörniger Sandstein"), Burggrub, Bl. Kronach.

Schwarze Körner: Quarz; weiß: Feldspat; grau: Dolomit, Gesteinsbruchstücke.

DS 36, Direktkopie, Bildbreite 10.9 mm.

Bild 2: Weißliegend-Sandstein, Bohrung Mittelberg, Bl. Neustadt b. Coburg.

Schwarz: Quarz; grau; Anhydrit; Feldspat; helles Geröll: Kieseliefer ("chert").

DS 63, Direktkopie, Bildbreite 12 mm.

Bild 3: Grobsandstein-Bank mit Schrägschichtung und Tongeröllen (Löcher) erodiert Wechschichten-Fazies. Maßstab 1 m. 7. Sequenz, Sandgrube Veitenwüstung (20), Bl. Kronach.

Bild 4: Trogförmiger Schrägschichtungskörper von ca. 3 m Breite in Geröllsandstein. Blick gegen die Vorschüttungsrichtung, bc-Schnitt. 7. Sequenz, Grube Hebertanz (8), Bl. Neustadt.

Bild 5: Oben Wechschichten mit tektonischer Neigung, unten feinschichtiger Sandstein mit tabularer Schrägschichtung. Maßstab 1 m. 6. Sequenz, Sandgrube Neuenreuth, Bl. Kronach.

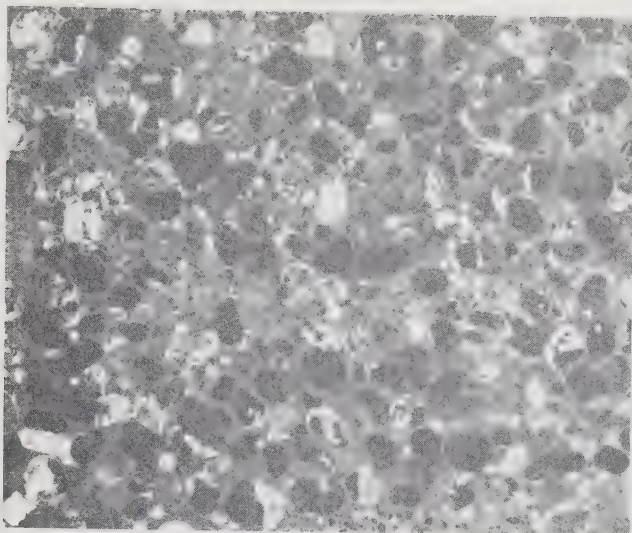


Bild 1

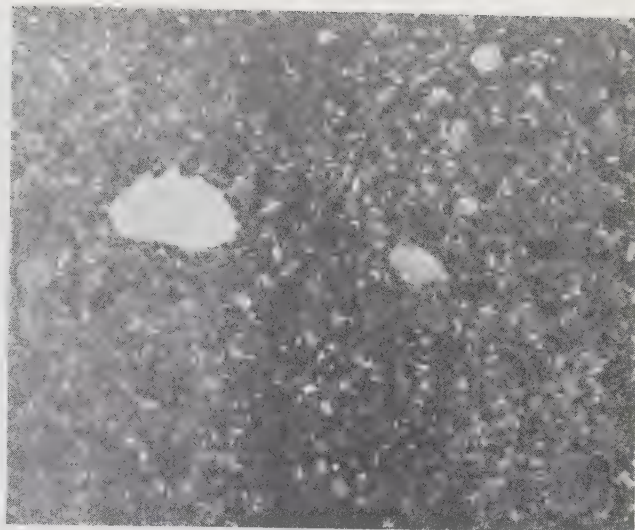


Bild 2



Bild 3

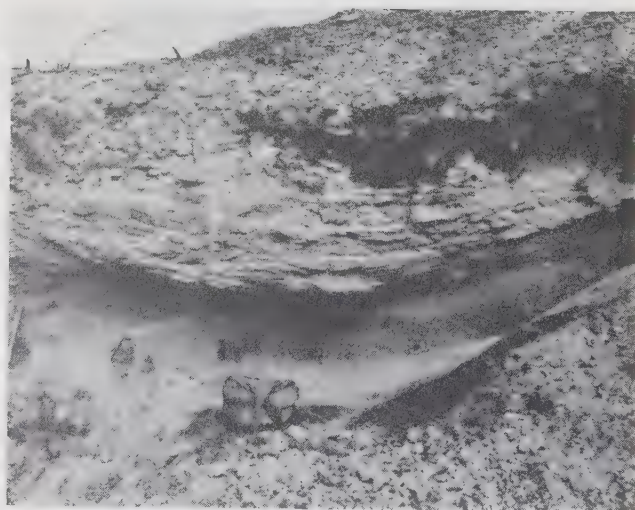


Bild 4



Bild 5

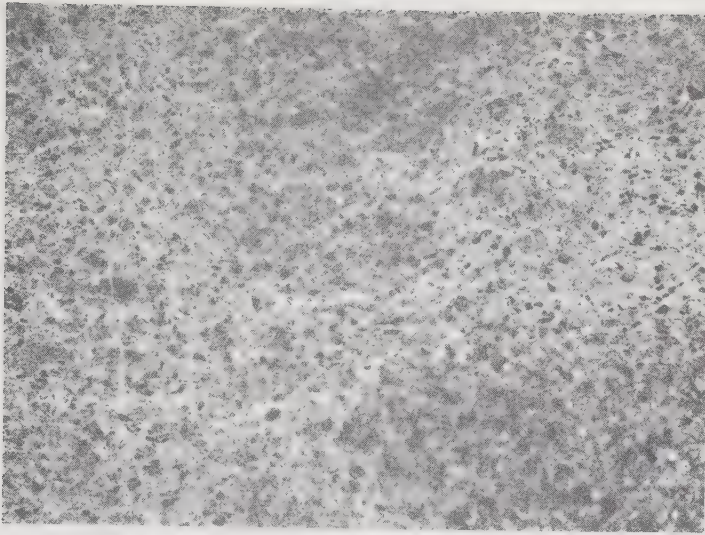


Bild 1

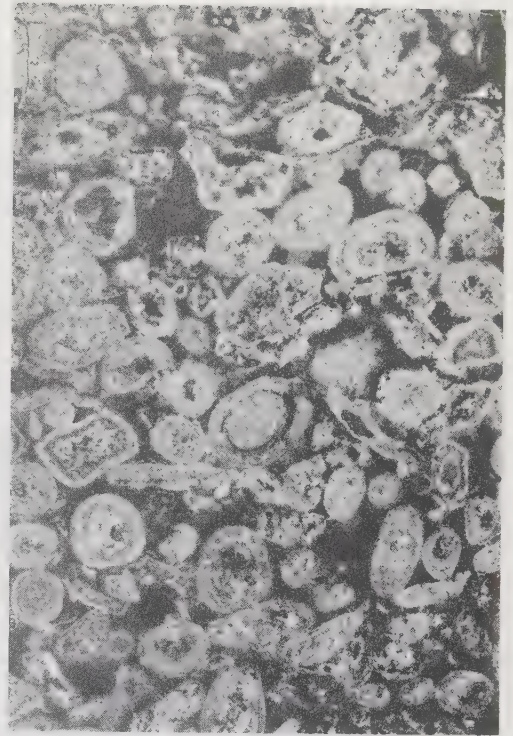


Bild 2

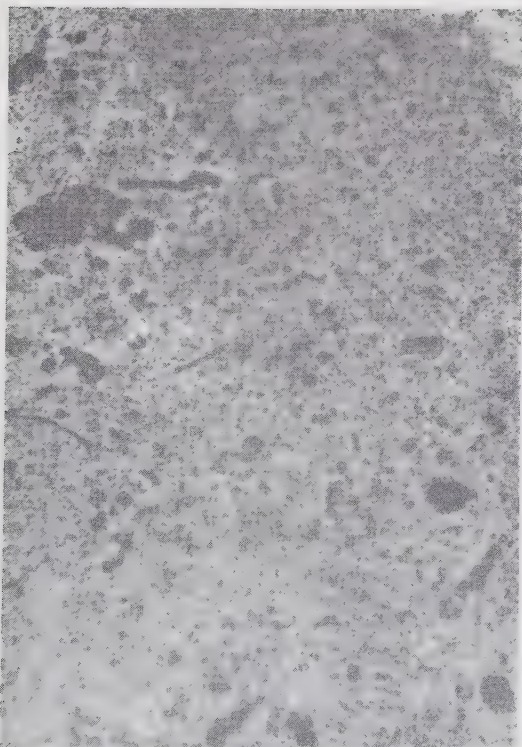


Bild 3



Bild 4

T a f e l 2 (Zechstein-Karbonate)

- Bild 1: Mikrosparit mit 15 % klastischem Detritus. Dolomit-Bank des Ca1, Burggrub, Bl. Kronach.
Schwarz: Sandkörner, grau: Dolomit, weiß: mit opaker Substanz gefüllte Risse.
DS 29, Direktkopie, Bildbreite 12 mm.
- Bild 2: Oolith. Lesestück, Ton-Karbonat-Folge des Zechstein 1, Felder südöstl. Glosberg, Bl. Kronach.
DS 113, Direktkopie, Bildbreite 7,7 mm.
- Bild 3: Biomikrosparit mit 30 - 50 % umkristallisierten Biogenen (Foraminiferen, Schalentrümmern). Dolomit-Bank der Ton-Karbonat-Folge, Zechstein 1, südl. Ziegeleigrube Gundelsdorf, Bl. Kronach.
DS 39, Direktkopie, Bildbreite 7,7 mm.
- Bild 4: Mikrosparitischer Dolomit (grau) mit Anhydrit-Knoten (schwarz). Plattendolomit Ca3, Bohrung Mittelberg, Bl. Neustadt b. Coburg.
DS 59, Direktkopie, Bildbreite 7,4 mm. .

Friedrich Leitz

L e b e n s l a u f

13. 10. 1943

geboren in Thonberg bei Kronach
(Oberfranken)

Staatsangehörigkeit: deutsch

Eltern: Kurt Leitz, Angestellter
der Gemeindeverwaltung, Agnes Leitz,
8621 Thonberg Nr. 62, Gem. Weißenbrunn

1949 - 1954

Volksschule in Thonberg

1954 - 1963

Oberrealschule in Kronach

Juni 1963

Abitur in Kronach

1. 10. 63 - 30. 9. 65

Bundeswehr-Dienstzeit

WS 1965/66 - WS 1970/71

Studium der Geologie

- SS 66 in Würzburg (Knetsch, Sdzuy)

- WS 70/71 in Erlangen (Schwan, Heller
B. Schröder, Zeiß)

11. 2. 1971

Diplom-Prüfung im Fach Geologie

1. 3. 71 - 30. 4. 73

wissenschaftlicher Mitarbeiter im
DFG-geförderten Programm

"Mesozoikum-Entwicklung im östlichen
Süddeutschland" bei Prof. Bernt
Schröder, Bochum (früher Erlangen)

1. 6. 73 - 30. 9. 75

wissenschaftlicher Mitarbeiter
im DFG-geförderten Programm

"Stratigraphie, Fazies und Fossil-
inhalt des Perms in den Karnischen
Alpen" bei Prof. Erik Flügel,
Erlangen

ab 1. 11. 1975

Wissenschaftlicher Assistent am
Institut für Geologie der Freien
Universität Berlin

